# Наука и Жизнь

Журнал для самообразования

1

ОНТИ 1934






ОНТИ
Главный редактор Н. Л. Мещеряков
Уполн. Главлита В-90833
Тех. ред. Н. Завадская

4 п. л. 82×110 см Тир. 50000 экз. Сдано в набор 11/VIII — 1934 г., подп. к печ. 17/VIII—1934 г.

1-я журнальная типография ОНТИ Наркомтяжпрома СССР. Москва, Денисовский, 30. Зак. 1912

# Наука и Жизнь

## Журнал для самообразования





**№ 1 Октябрь 1934**

**Объединенное научно-техническое издательство**

**(О Н Т И)**

**М о с к в а**

# От редакции

Процесс индустриализации страны и поднятия ее производительных сил, бурно совершающийся в настоящее время в СССР,— ставит перед нами — активными участниками этого строительства — много очень трудных и сложных задач.

Для промышленности нужны топливо, железо, медь, свинец, цинк, алюминий и другие металлы. В недрах нашей обширной страны хранятся громадные запасы каменного угля, нефти и различных руд всех необходимых нам металлов. За времена царизма не делалось почти ничего, чтобы изучить эти недра, найти запасы скрытых в них богатств. Теперь мы должны изучать нашу страну во всех отношениях, найти скрытые в земле богатства и предоставить их в распоряжение нашей промышленности.

Для использования этих богатств мы должны создать тысячи новых фабрик и заводов, оборудовать их по последнему слову техники и освоить эту технику.

В области сельского хозяйства мы должны хорошо изучить окружающий нас растительный мир, найти среди дико-растущих бесполезных или даже вредных сорняков такие растения, которые могут стать для нас очень полезными. Мы должны научиться хорошо культивировать эти новые, а также и уже ранее известные растения, чтобы усилить их полезные свойства и их урожаи. Мы должны овладеть окружающим нас растительным и животным миром, чтобы брать из него все, что может быть полезным для нас, и брать в максимальной степени.

Для достижения этих целей нам надо хорошо знать окружающий нас мир, надо знать те силы природы, которые мы можем пустить в дело в процессе борьбы с нею и овладения ею. Другими словами, надо быть хорошо осведомленным, хорошо вооруженным в области физики, химии, геологии, ботаники, биологии и т. д. и т. п.

Развитие науки и техники совершающееся в настоящее время в СССР, отличается от такого же процесса в капиталистических странах тем, что в последних оно совершается в интересах частных предпринимателей, а у нас — в интересах всего общества, всех трудящихся. Поэтому в капиталистических странах в прогрессе техники заинтересованы почти исключительно те, кому попадут в карман плоды этого прогресса, т. е. предприниматели. У нас же в этом заинтересованы все трудящиеся, ибо прогресс техники отзовется ростом их благосостояния. Второе отличие состоит в том, что в капиталистических странах тяжелые условия жизни эксплоатируемого рабочего не дают ему возможности интересоваться наукой, быть в курсе ее. У нас же трудящемуся широко открыт путь к знанию. Трудящиеся привлекаются у нас к процессу строительства не как пассивные рабочие орудия, а как активные творцы новой жизни. Но для того, чтобы выполнить эту роль, они должны быть хорошо вооружены не только в области прикладной техники, но и в области физики, химии и других естественных и точных наук, на которых базируется техника.

В СССР обращается громадное внимание на рабочее изобретательство, в котором также выражается активное участие рабочих масс в деле строительства. Но для того, чтобы рабочее изобретательство могло дать максимум результатов, изобретателю необходимо знать не только ту отрасль техники, в которой он работает, но и быть знакомым с теми науками, на данных которых основана эта отрасль техники. Он должен обладать достаточными сведениями по физике, химии, геологии, ботанике и т. п. наукам, он должен быть в курсе новейших успехов и открытий в этих науках.

Открытия в области естественных и точных наук регистрируются в научных журналах. Но, во-первых, этих журналов очень много, и все они носят специальный характер; во-вторых, их статьи написаны обыкновенно трудным языком, недоступным для мало подготовленного читателя; в-третьих, большинство этих журналов издается заграницей, на иностранных языках. Все это делает их недоступными для широких кругов читателей.

Отсюда возникает необходимость создания у нас достаточно обширной научно-популярной литературы и, в частности, научно-популярного журнала, который знакомил бы широкие круги читателей с важнейшими достижениями современной науки и техники.

К сожалению, за последние годы издание такой литературы отстает от запросов читательских масс. Научно-популярная литература выпускается у нас различными издательствами, но без единого общего плана, что дает, с одной стороны, досадные пробелы, а с другой — ненужные повторения. В частности же, у нас нет ни одного доступного для широких масс научно-популярного журнала, который охватывал бы широко все отрасли точных и естественных наук.

Все эти соображения и побудили ОНТИ приступить к изданию такого журнала. Идея была встречена необыкновенно сочувственно в кругах наших научных работников. Ряд крупнейших ученых дал согласие на участие в журнале и своими статьями и работой в качестве редакторов. Это позволяет редакции надеяться, что статьи журнала будут всегда на высоком научном уровне. С другой стороны, редакция старается привлечь к сотрудничеству таких научных работников, которые уже зарекомендовали себя в области популяризации. Мы надеемся, что это обеспечит нам желательный уровень популярности статей нашего журнала.

Мы дали нашему журналу название „Наука и Жизнь". Мы хотели этим сказать, что целью нашего журнала будет ознакомление читателей с наукой как с орудием перестройки жизни. Не голая, абстрактная, оторванная от жизни наука интересует нас; в своем журнале мы прежде всего дадим место той науке, которая освещает важные для нашего миросозерцания или для текущей жизни вопросы. Другими словами, мы хотим, чтобы наш журнал стал одним из орудий того великого культурного и хозяйственного строительства, которое ведут теперь трудящиеся СССР.

Журнал наш ставит себе целью обслуживание интересов и запросов самых разнообразных кругов читателей, интересующихся новыми достижениями. В частности, мы надеемся, что он окажет большие услуги рабочему, школьным работникам, студентам различных высших учебных заведений, позволяя им расширять свой кругозор знаниями, не относящимися к их узкой специальности, и приобрести необходимое общее развитие.

Редакция надеется, что журнал сыграет свою роль в проводимой в настоящее время системе мер для поднятия культурного уровня широких слоев населения нашей страны.

В программу журнала включаются: астрономия, физика, химия, геофизика, география, геология, биология, ботаника, зоология, антропология, этнография, медицина, сельское хозяйство, зоотехника, история культуры и т. д., а также техника (теоретические основы техники, крупные открытия и достижения и связь их с социалистическим строительством).

Все вопросы в статьях нашего журнала будут освещаться с точки зрения марксизма-ленинизма.

Небольшой сравнительно объем статей журнала позволяет давать в нем только обзоры новейших достижений науки. Для более широкого и углубленного знакомства с наукой журнал будет давать ежемесячно книжки приложении, каждая из которых будет посвящена одному какому-нибудь вопросу. Кроме того журнал будет давать списки рекомендуемых книг по различным вопросам и отраслям науки.

Редакция журнала считает чрезвычайно важным постановку на должную высоту отделов хроники, новостей науки и информацию о работе научных и научно-исследовательских учреждений Союза.

Чтобы журнал действительно отвечал интересам и потребностям читателей, должна существовать живая связь между редакцией и читателями. Поэтому редакция просит читателей давать ей в письмах свои отзывы о журнале: о том, что им в нем нравится, что их интересует, о чем им хотелось бы узнать.

Все критические замечания, все пожелания и советы редакцией будут внимательно изучаться и учитываться в ее работе.

Акад. А. Ф. ИОФФЕ

# Ядро атома

## ВОЛНОВАЯ ПРИРОДА МАТЕРИИ

В начале XX в. атомистическое строение материи перестало быть гипотезой, и атом сделался такой же реальностью, как реальны обычные для нас факты и явления.

Выяснилось, что атом есть очень сложное образование, в состав которого, несомненно, входят электрические заряды, а может быть, и только одни электрические заряды. Отсюда, естественно, возник вопрос о структуре атома.

Первая модель атома была построена по образцу солнечной системы. Однако такое представление о структуре атома вскоре оказалось несостоятельным. И это естественно. Представление об атоме, как о солнечной системе, было чисто механическим перенесением картины, связанной с астрономическими масштабами, в область атома, где масштабы — только стомиллионные доли сантиметра. Столь резкое количественное изменение не могло не повлечь за собой и очень существенного изменения качественных свойств тех же явлений. Это различие прежде всего сказалось в том, что атом, в отличие от солнечной системы, должен быть построен по гораздо более жестким правилам, чем те законы, которые определяют орбиты планет солнечной системы.

Возникло два затруднения: во-первых, все атомы данного рода, данного элемента по своим физическим свойствам совершенно одинаковы, а следовательно, совершенно одинаковы должны быть орбиты электронов в этих атомах. Между тем законы механики, управляющие движением небесных тел, для этого не дают решительно никаких оснований. В зависимости от начальной скорости орбита планеты может быть, по этим законам, совершенно произвольна, планета может вращаться каждый раз с соответственной скоростью по любой орбите, на любых расстояниях от солнца. Если бы такие же произвольные орбиты существовали в атомах, то атомы одинакового вещества не могли бы быть настолько совпадающими по своим свойствам, например давать строго одинаковый спектр свечения. Это — одно противоречие.

Другое заключалось в том, что движение электрона вокруг атомного ядра, если к нему применить законы, хорошо нами изученные в большом масштабе лабораторных опытов или даже астрономических явлений, должно было сопровождаться непрерывным излучением энергии. Следовательно, энергия атома должна была бы непрерывно истощаться, и опять-таки атом не мог бы сохранить одинаковыми и неизменными свои свойства на протяжении столетий и тысячелетий, а весь мир и все атомы должны были бы испытывать непрерывное затухание, непрерывную потерю заключающейся в них энергии. Это тоже никак несовместимо с основными свойствами атомов.

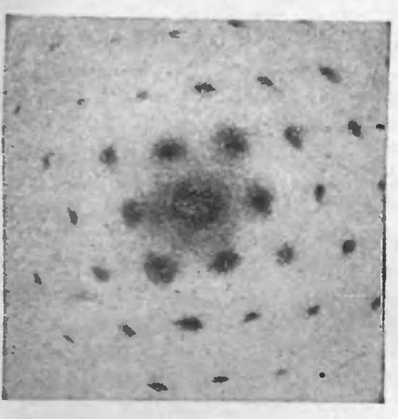
Последнее затруднение ощущалось особенно остро. Казалось, оно завело всю науку в неразрешимый тупик.

Крупнейший физик Лоренц закончил нашу беседу по этому поводу так: «Я жалею, что не умер пять лет назад, когда этого противоречия еще не было. Тогда я умер бы в убеждении, что я раскрыл часть истины в явлениях природы».

В это же время, весной 1924 г. де-Бройль, молодой ученик Ланжевена, в своей диссертации выразил мысль, которая в дальнейшем своем развитии привела к новому синтезу.

Идея де-Бройля, потом довольно существенно измененная, но до сих пор в основном сохранившаяся, заключалась в том, что движение электрона, вращающегося вокруг ядра в атоме, не есть просто движение некоего шарика, как это представляли себе раньше, что это движение сопровождается некоторой волной, идущей вместе с движущимся электроном. Электрон — не шарик, а некоторая размытая в пространстве электрическая субстанция, движение которой представляет собой в то же время распространение волны.

Это представление, затем распространенное не только на электроны, но и на движение всякого тела — и электрона, и атома, и целой совокупности атомов, — утверждает, что всякое движение тела заключает в себе две стороны, из которых мы в отдельных случаях можем видеть особенно отчетливо одну сторону, тогда как другая заметно не проявляется. В одном случае мы видим как бы распространяющиеся волны и не замечаем движения частиц, в другом случае, наоборот, на первый план выступают сами движущиеся частицы, а волна ускользает от наше-



1

# Опытные доказательства волновой природы материи

На рис. 1 изображена дифракция (расхождение) рентгеновских лучей. Узкий пучок рентгеновских лучей, проходя через пластинку кристалла, разделяется на ряд пучков, дающих на фотографической пластинке систему пятен.

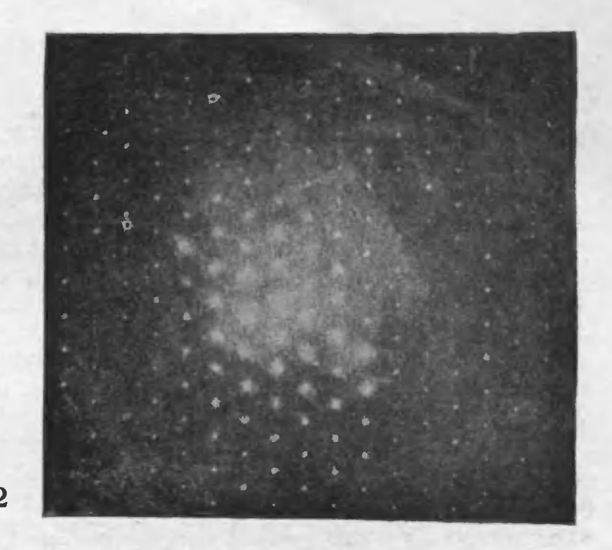
Волновая природа рентгеновских лучей несомненна, и все это явление вполне точно было предсказано немецким физиком Лауе в 1912 г., а его учениками Книппингом и Фридрихом в этом же году впервые были получены подобные снимки, называемые лауеграммами.

На рис. 2 тот же опыт произведен с узким пучком летящих с большой скоростью электронов. На пути пучка поставлена пластинка слюды. Электроны дают такую же дифракцию, как рентгеновские лучи. Пластинка слюды взята очень тонкая, поэтому расхождение пучков электронов определяется только атомами, расположенными на поверхности.

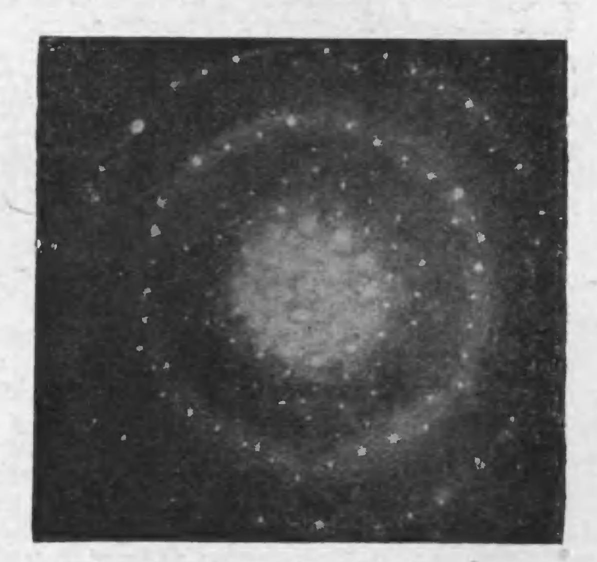
На рис. 3 пластинка слюды взята более толстая. Неправильное расположение кристаллов в отдельных слоях слюды кроме пятен дает еще образование сплошных кругов, ясно видных на фотографии.

На рис. 4 электроны проходят через порошок мелких кристаллов кубической решетки (кристаллы фтористого натра). На фотографии получается ряд колец, свидетельствующих о волновом процессе, сопровождающем летящие электроны. Этот опыт впервые был проделан Г. П. Томсоном в 1928 г.

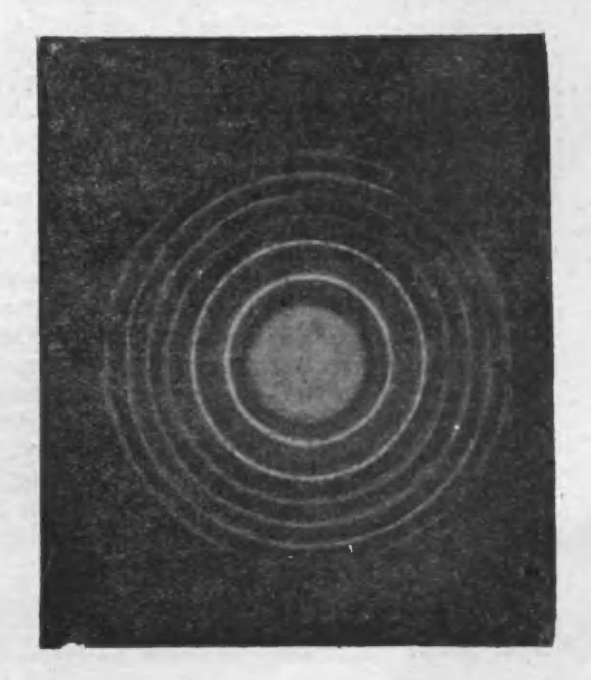
Из опытов с дифракцией рентгеновских лучей хорошо известны расстояния между атомами решетки различных кристаллов. Зная эти расстояния, можно по фотографиям, подобным изображенным на рис 2 и 4, определить „длину волны" волнового процесса, сопровождающего летящий электрон. Вычисленная таким образом длина волны с большой точностью совпадает с длиной волны, вычисленной по формуле, данной де-Бройлем.



2



3



4

го наблюдения. Но на самом деле всегда обе эти стороны имеются, и, в частности, в движении электронов имеется не только перемещение самих зарядов, но и распространение волны.

Нельзя сказать, что движения электронов по орбитам нет, а есть только пульсация, только волны, т. е. нечто другое. Нет, правильнее было бы сказать так: того движения электронов, которое мы уподобляли движению планет вокруг солнца, мы вовсе не отрицаем, но самое это движение имеет характер пульсации, а не характер движения земного шара вокруг солнца.

Я не стану здесь излагать строение атома, строение той электронной его оболочки, которая определяет все основные физические свойства — сцепление, упругость, капиллярность, — химические свойства и т. п. Все это — результат движения электронной оболочки, или, как мы теперь скажем, пульсации атома.

## ПРОБЛЕМА АТОМНОГО ЯДРА

Ядро играет в атоме самую существенную роль. Это — тот центр, вокруг которого вращаются все электроны и свойствами которо-

го в конечном счете обусловливается все остальное.

Первое, что мы могли узнать о ядре, — это его заряд. Мы знаем, что в состав атома входит некоторое число отрицательно заряженных электронов, но атом в целом не обладает электрическим зарядом. Значит, где-то должны быть соответствующие положительные заряды. Эти положительные заряды сосредоточены в ядре. Ядро — положительно заряженная частица, вокруг которой пульсирует электронная атмосфера, окружающая ядро. Заряд ядра определяет собой и число электронов.

Электроны железа и меди, стекла и дерева совершенно одинаковы. Для атома никакой беды не составляет потерять несколько своих электронов или даже потерять все свои электроны. Пока остается положительно заряженное ядро, это ядро притянет к себе из других окружающих тел столько электронов, сколько ему нужно, и атом сохранится. Атом железа до тех пор останется железом, пока цело его ядро. Если он потеряет несколько электронов, то положительный заряд ядра окажется больше, чем совокупность оставшихся отрицательных зарядов, и весь атом в целом приобретет избыточный положительный заряд. Тогда мы его называем не атомом, а положительным ионом железа. В другом случае атом может, наоборот, привлечь к себе больше отрицательных электронов, чем в нем имеется положительных зарядов, — тогда он будет заряжен отрицательно, и мы называем его отрицательным ионом; это будет отрицательный ион того же элемента. Следовательно, индивидуальность элемента, все его свойства существуют и определяются ядром, зарядом этого ядра прежде всего.

Далее, — масса атома в подавляющей своей части определяется именно ядром, а не электронами, — масса электронов составляет меньше одной тысячной массы всего атома; больше чем 0,999 всей массы — это масса ядра. Это имеет тем большее значение, что массу мы считаем мерой того запаса энергии, которым обладает данное вещество; масса — такая же мера энергии, как эрг, киловатт-час или калория [1].

Сложность ядра обнаружилась в явлении радиоактивности, открытом, вскоре за рентгеновыми лучами, на грани нашего столетия. Известно, что радиоактивные элементы непрерывно излучают энергию в виде альфа-, бета- и гамма-лучей. Но такое непрерывное излучение энергии должно иметь какой-то источник. В 1902 г. Резерфорд показал, что единственным источником этой энергии должен быть атом, иначе сказать, ядерная энергия. Другая сторона радиоактивности заключается в том, что испускание этих лучей переводит один элемент, находящийся в одном месте периодической системы, в другой элемент с другими химическими свойствами Иными словами, радиоактивные процессы осуществляют превращение элементов. Если верно, что ядром атома определяется его индивидуальность и что, пока ядро цело, до тех пор и атом остается атомом данного элемента, а не какого-нибудь другого, то переход одного элемента в другой означает изменение самого ядра атома.

Выбрасываемые радиоактивными веществами лучи дают первый подход, позволяющий составить себе некоторое общее представление о том, что заключено в ядре.

Альфа-лучи представляют собой ядра гелия, а гелий — второй элемент периодической системы. Можно думать поэтому, что в состав ядра входят ядра гелия. Но измерение скоростей, с которыми вылетают альфа-лучи, приводит сразу же к очень серьезному затруднению.

## ТЕОРИЯ РАДИОАКТИВНОСТИ ГАМОВА

Ядро заряжено положительно. При приближении к нему всякая заряженная частица испытывает силу притяжения или отталкивания. В больших масштабах лабораторий взаимодействия электрических зарядов определяются законом Кулона: два заряда взаимодействуют друг с другом с силой, обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними и прямо пропорциональной величине одного и другого зарядов. Изучая законы притяжения или отталкивания, которые испытывают частицы, приближаясь к ядру, Резерфорд установил, что вплоть до очень близких к ядру расстояний, порядка $10^{-12}$ см, от ядра, еще справедлив тот же закон Кулона. Если это так, то мы легко можем подсчитать, какую работу должно произвести ядро, отталкивая от себя положительный заряд, когда этот выходит из ядра и выбрасывается наружу. Альфа-частицы и заряженные ядра гелия, вылетая из ядра, движутся под отталкивающим действием его заряда; и вот соответствующий подсчет дает, что под действием одного только отталкивания альфа-частицы должны были накопить кинетическую энергию, соответствующую, по крайней мере, 10 или 20 млн. электрон вольт, т. е. энергию, которая получается при прохождении зарядом, равным заряду электрона, разности потенциалов в 20 млн. электрон вольт [1]. А на самом деле, вылетая из атома, они выходят с энергией, гораздо меньшей, всего в 1—5 млн. вольт. А ведь, кроме того, естественно

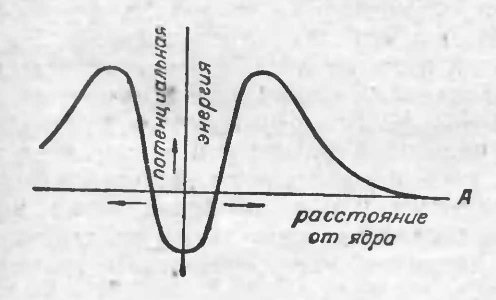
[1] В абсолютных единицах каждый грамм вещества представляет собой энергию 1 грамм$=9\cdot10^{20}$ эргов. Утверждая, что 0,999 массы атома заключено в ядре, мы тем самым утверждаем, что из всей энергии, которой обладает атом, 0,999 энергии заключается в ядре.

[1] Электрон вольт $= 1{,}59 \times 10^{-12}$ эрга, или 1 эрг $= 6{,}28 \times 10^{11}$ электрон вольта: напр энергия в 20 млн. электрон вольт $= 3{,}2 \times 10^{-5}$ эрга.

было ожидать, что и ядро, выбрасывая альфа-частицу, еще что-то дает ей в придачу. В момент выбрасывания в ядре происходит что-то вроде взрыва, и самый этот взрыв сообщает какую-то энергию; к этому прибавляется работа сил отталкивания, а оказывается, что сумма этих энергий меньше того, что должно дать одно отталкивание. Это противоречие снимается, как только мы откажемся от механического перенесения в эту область взглядов, выработанных на опыте изучения больших тел, где мы не принимаем во внимание волнового характера движения. Г. А. Гамов первый дал правильное толкование этому противоречию и создал волновую теорию ядра и радиоактивных процессов.

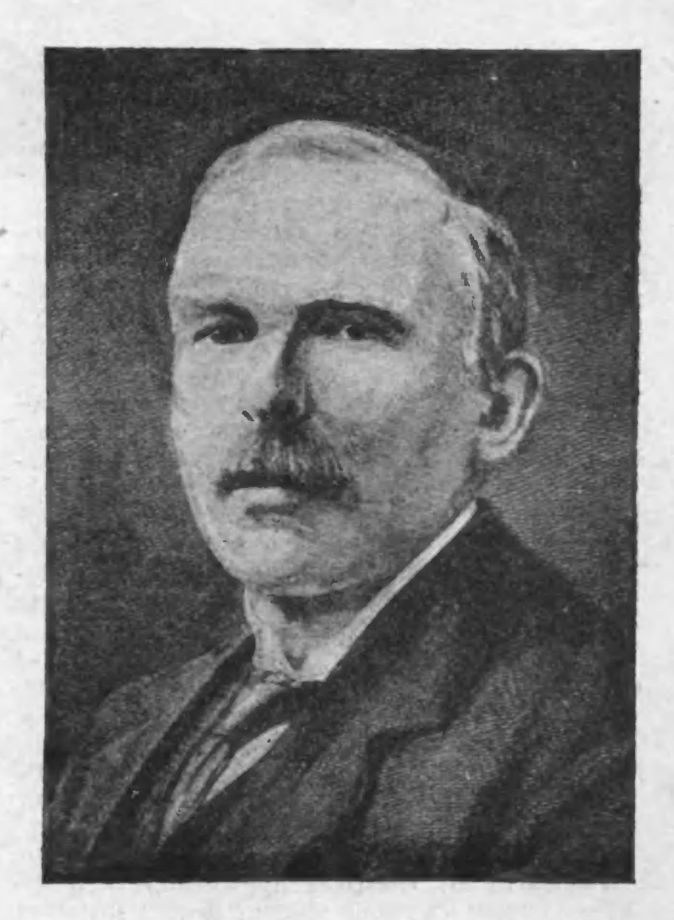
Известно, что на достаточно больших расстояних (больше $10^{-12}$ см) ядро отталкивает от себя положительный заряд. С другой стороны, несомненно, что внутри самого ядра, в котором находится много положительных зарядов, они почему-то не отталкиваются. Самое существование ядра показывает, что положительные заряды внутри ядра взаимно притягивают друг друга, а вне ядра — от него отталкиваются.

Как же можно описать энергетические условия в самом ядре и вокруг него? Гамов создал следующее представление. Будем изображать на диаграмме величину энергии положительного заряда в данном месте расстоянием от горизонтальной прямой **A**.




По мере приближения к ядру энергия заряда будет возрастать, потому что будет совершаться работа против силы отталкивания. Внутри ядра наоборот, энергия должна снова уменьшиться, потому что здесь существует не взаимное отталкивание, а взаимное притяжение. На границах ядра происходит резкое спадание величины энергии. Наш рисунок изображен на плоскости; на самом деле нужно, конечно, представить себе его в пространстве с таким же распределением энергии и по всем другим направлениям. Тогда мы получаем, что вокруг ядра имеется шарообразный слой с высокой энергией, как бы некоторый энергетический барьер, защищающий ядро от проникновения положительных зарядов, так называемый «барьер Гамова».

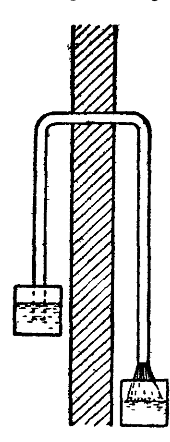
Если стоять на точке зрения привычных взглядов на движение тела и забыть о волновой его природе, то нужно ожидать, что в ядро может пробраться только такой положительный заряд, энергия которого не меньше высоты барьера. Наоборот, для того, чтобы выйти из ядра, заряду нужно сначала достигнуть вершины барьера, после чего его кинетическая энергия начнет возрастать по мере удаления от ядра. Если на вершине барьера энергия была равна нулю, то при удалении из атома она и получит те самые 20 млн. электрон вольт, которые на самом деле никогда не наблюдаются. Новое понимание ядра, которое внес Гамов, заключается в следующем. Движение частицы нужно рассматривать как волновое. Следовательно, на этом движении сказывается не только энергия в занимаемой частицей точке, но и во всей размытой волне частицы, охватывающей довольно значительное пространство. Исходя из представлений волновой механики, мы можем утверждать, что если даже энергия в данной точке не достигла того предела, который соответствует вершине барьера, частица может оказаться по другую его сторону, где ее уже не втягивают в ядро действующие там силы притяжения.



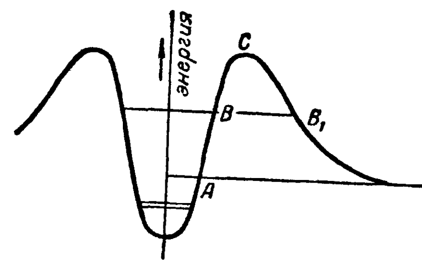
Э. Резерфорд

Нечто аналогичное представляет следующий опыт. Представьте себе, что за стеной комнаты находится бочка с водой. От этой бочки проведена труба, которая проходит

высоко наверху через отверстие в стене и подает воду; внизу вода выливается. Это — хорошо известное устройство, называемое сифоном. Если бочка с той стороны поставлена выше, чем конец трубы, то через нее будет непрерывно вытекать вода со скоростью, определяемой разностью уровня воды в бочке и концом трубы. Ничего удивительного здесь нет. Но если бы вы не знали о существовании бочки по ту сторону стены и видели только трубу, по которой течет вода с большой высоты, то для вас этот факт казался бы непримиримым противоречием. Вода течет с большой высоты, и в то же время не накопляет той энергии, которая соответствует высоте трубы. Однако объяснение в данном случае очевидно.



Аналогичное явление мы имеем в ядре. Заряд из своего нормального положения **A** подымается в состояние большей энергии **B**, но вовсе не достигает вершины барьера **C**. Из состояния **B** альфа-частица, проходя сквозь барьер, начинает отталкиваться от ядра не с самой вершины **C**, а с меньшей высоты энергии $B_1$. Поэтому при выходе наружу накопленная частицей энергия будет зависеть не от высоты **C**, а от меньшей высоты, равной $B_1$.




Это качественное рассуждение можно облечь и в количественную форму и дать закон, определяющий вероятность прохождения барьера альфа-частицей в зависимости от той энергии **B**, которой она обладает в ядре, а следовательно, и от той энергии, которую она получит при выходе из атома.

При помощи ряда опытов был установлен очень простой закон, связывавший числа выбрасываемых радиоактивными веществами альфа-частиц с их энергией или скоростью. Но смысл этого закона был совершенно непонятен.

Первый успех Гамова заключался в том, что из его теории совершенно точно и непринужденно вытекал этот количественный закон испускания альфа-частиц. Сейчас «энергетический барьер Гамова» и волновое его толкование являются основой всех наших представлений о ядре.

Свойства альфа-лучей качественно и количественно хорошо объясняются теорией Гамова, но известно, что радиоактивные вещества испускают и бета-лучи — потоки быстрых электронов. Испускания электронов модель не в состоянии объяснить. Это — одно из самых серьезных противоречий теории атомного ядра, которое до самого последнего времени осталось неразрешенным, но решение которого теперь, повидимому, намечается.

## СТРОЕНИЕ ЯДРА

Перейдем теперь к рассмотрению того, что мы знаем о строении ядра.

Больше 100 лет назад Проутом была высказана мысль, что, может быть, элементы периодической системы вовсе не являются отдельными, ничем между собой не связанными формами материи, а представляют собой только разные комбинации атома водорода. Если бы это было так, то можно было бы ожидать, что не только заряды всех ядер будут представлять собою целые кратные заряда водорода, но и массы всех ядер будут выражаться целыми кратными массы водорода, т. е. все атомные веса должны были бы выражаться целыми числами. И действительно, если посмотреть на таблицу атомных весов, то можно увидеть большое число целых чисел. Например, углерод — ровно 12, азот — ровно 14, кислород — ровно 16, фтор — ровно 19. Это, конечно, не случайность. Но есть все-таки атомные веса, далекие от целых чисел. Например, неон имеет атомный вес 20,2, хлор — 35,46. Поэтому гипотеза Проута осталась частичной догадкой и не могла сделаться теорией строения атома. Изучая поведение заряженных ионов, особенно легко можно изучать свойства ядра атома, воздействуя на них например электрическим и магнитным полем.

Основанный на этом метод, доведенный до чрезвычайно большой точности Астоном, позволил установить, что все элементы, атомные веса которых не выражались целыми числами, на самом деле представляют собой не однородное вещество, а смесь двух или нескольких — 3, 4, 9 — разных видов атомов. Так, например, атомный вес хлора, равный 35,46, объясняется тем, что на самом деле имеется несколько сортов хлорных атомов. Существуют атомы хлора с атомным весом 35 и 37, и эти два вида хлора смешаны между собой в такой пропорции, что их средний атомный вес получается 35,46. Оказалось, что не только в одном этом частном случае, но и во всех без исключения случаях, где атомные веса не выражаются целыми числами, мы имеем смесь изотопов, т. е. атомов с одинаковым зарядом, следовательно, представляющих собой один и тот же элемент, но с

различными массами. Каждый же отдельный сорт атомов всегда имеет целый атомный вес.

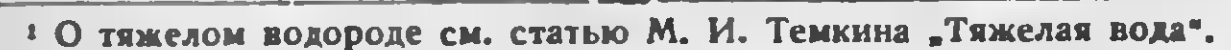
Таким образом гипотеза Проута получила сразу значительное подкрепление, и вопрос можно было бы считать решенным, если бы не одно исключение, а именно, сам водород. Дело в том, что наша система атомных весов построена не на водороде, принятом за единицу, а на атомном весе кислорода, который условно принят равным 16. По отношению к этому весу атомные веса выражаются почти точными целыми числами. Но сам водород в этой системе имеет атомный вес не единицу, а несколько больше, именно 1,0078. Это число отличается от единицы довольно значительно — на $^3/_4$%, что далеко превосходит все возможные ошибки в определении атомного веса.

Оказалось, что и у кислорода имеется 3 изотопа: кроме преобладающего, с атомным весом 16, другой — с атомным весом 17 и третий — с атомным весом 18. Если относить все атомные веса к изотопу 16, то атомный вес водорода все-таки окажется немного больше единицы. Далее был найден второй изотоп водорода — водород с атомным весом 2 — дейтерий, как его назвали открывшие его американцы, или диплоген, как его называют англичане. Этого дейтерия примешано всего примерно $\frac{1}{6000}$ часть, и поэтому на атомном весе водорода присутствие этой примеси сказывается очень мало [1].

Следующий за водородом гелий имеет атомный вес 4,002. Если бы он был составлен из 4 водородов, то атомный вес его должен был бы быть, очевидно, 4,031. Следовательно, в этом случае мы имеем некоторую потерю в атомном весе, а именно: 4,031 — — 4,002 = 0,029. Возможно ли это? Пока мы не считали массу некоторой мерой материи, конечно это было невозможно: это значило бы, что часть материи исчезла.

Но теория относительности установила с несомненностью, что масса не есть мера количества материи, а мера той энергии, которой эта материя обладает. Материя измеряется не массой, а количеством зарядов, составляющих эту материю. Эти заряды могут иметь большую или меньшую энергию. Когда одинаковые заряды сближаются — энергия увеличивается, когда они удаляются — энергия уменьшается. Но это, конечно, не значит, что изменилась материя.

Когда мы говорим, что при образовании гелия из 4 водородов исчезло 0,029 атомного веса, то это значит, что исчезла соответствующая этой величине энергия. Мы знаем, что каждый грамм вещества обладает энергией, равной $9 \cdot 10^{20}$ эрг. При образовании 4 г гелия теряется энергия, равная $0{,}029 . 9 . 10^{20}$ эргам. За счет этого уменьшения энергии



[1] О тяжелом водороде см. статью М. И. Темкина „Тяжелая вода“.



Ф. Астон

4 ядра водорода соединятся в новое ядро. Лишняя энергия выделится в окружающее пространство, и останется соединение с несколько меньшей энергией и массой. Таким образом, если атомные веса измеряются не точно, целыми числами 4 или 1, а 4,002 и 1,0078, то именно эти тысячные доли приобретают особенное значение, потому что они определяют энергию, выделяющуюся при образовании ядра.

Чем больше выделяется энергии при образовании ядра, т. е. чем больше при этом потеря в атомном весе, тем прочнее ядро. В частности, ядро гелия очень прочно, потому что при его образовании выделяется энергия, соответствующая потере в атомном весе — 0,029. Это очень большая энергия. Чтобы судить о ней, лучше всего запомнить такое простое соотношение: одна тысячная атомного веса соответствует примерно 1 млн. электрон вольт. Так что 0,029 это примерно 29 млн. электрон вольт. Для того, чтобы разрушить ядро гелия, чтобы разложить его обратно на 4 водорода, нужна колоссальная энергия. Ядро такой энергии не получает, поэтому ядро гелия чрезвычайно устойчиво, и поэтому-то именно из радиоактивных ядер выделяются не ядра водорода, а целые ядра гелия, альфа-частицы. Эти соображения приводят нас к новой оценке атомной энергии. Мы уже знаем, что в ядре сосредоточена

почти вся энергия атома, и притом энергия громадная. 1 г вещества имеет, если перевести на более наглядный язык, столько энергии, сколько можно получить от сжигания 10 поездов по 100 вагонов нефти. Следовательно, ядро — совершенно исключительный источник энергии. Сравните 1 г с 10 поездами, — таково соотношение концентрации энергии в ядре по сравнению с энергией, которой мы пользуемся в нашей технике.

Однако, если вдуматься в те факты, которые мы сейчас рассматриваем, то можно, наоборот, притти к совершенно противоположному взгляду на ядро. Ядро с этой точки зрения является не источником энергии, а ее кладбищем: ядро — это остаток после выделения громадного количества энергии, и в нем мы имеем самое низкое состояние энергии.

Следовательно, если мы можем говорить о возможности использования энергии ядра, то только в том смысле, что, может быть, не все ядра дошли до предельно низкой энергии: ведь и водород и гелий — оба существуют в природе, и, следовательно, не весь водород соединился в гелий, хотя гелий и обладает меньшей энергией. Если бы мы могли имеющийся водород сплотить в гелий, то получили бы известное количество энергии. Это не 10 поездов с нефтью, но все-таки это будет примерно 10 вагонов с нефтью. И это не так уж плохо, если бы можно было из 1 г вещества получить столько энергии, сколько от сжигания 10 вагонов нефти.

Таковы возможные запасы энергии при перестройке ядер. Но возможность, конечно, еще далеко не реальность.

Каким же образом можно реализовать эти возможности? Для того, чтобы оценить их, перейдем к рассмотрению состава атомного ядра.

Мы можем теперь сказать, что во всех ядрах имеются положительные ядра водорода, которые называются протонами, обладают единицей атомного веса (точнее 1,0078) и единичным положительным зарядом. Но ядро не может состоять из одних протонов. Возьмем, например, самый тяжелый элемент, занимающий 92-е место в периодической таблице — уран с атомным весом 238. Если предположить, что все эти 238 единиц составлены из протонов, то уран имел бы 238 зарядов, между тем он имеет всего 92. Следовательно, либо там не все частицы заряжены, либо там кроме 238 протонов имеются 146 отрицательных электронов. Тогда все благополучно: атомный вес был бы 238, положительных зарядов 238 и отрицательных 146, следовательно, суммарный заряд 92. Но мы уже установили, что предположение о наличии в ядре электронов несовместимо с нашими представлениями: ни по размерам, ни по магнитным свойствам электронов в ядро поместить нельзя. Оставалось какое-то противоречие.

**ОТКРЫТИЕ НЕЙТРОНА**

Это противоречие было уничтожено новым опытным фактом, который примерно два года тому назад был открыт Иреной Кюри и мужем ее Жолио (Ирена Кюри — дочь Марии Кюри, открывшей радий). Ирена Кюри и Жолио открыли, что при бомбардировке бериллия (четвертого элемента периодической системы) альфа-частицами бериллий испускает какие-то странные лучи, проникающие через громадные толщи вещества. Казалось бы, раз они так легко проникают сквозь вещества, они не должны вызывать там сколько-нибудь значительных действий, иначе их энергия истощилась бы и они не проникали бы сквозь вещество. С другой стороны, оказывается, что эти лучи, столкнувшись с ядром какого-нибудь атома, отбрасывают его с громадной силой, как бы ударом тяжелой частицы. Так что, с одной стороны, нужно думать, что эти лучи — тяжелые ядра, а с другой стороны, они способны проходить громадные толщи, не оказывая никакого влияния.

Разрешение этого противоречия найдено было в том, что эта частица не заряжена. Если у частицы нет электрического заряда, то тогда на нее ничто не будет действовать, и сама она ни на что не будет действовать. Только тогда, когда она при своем движении наскочит где-нибудь на ядро, она его отбрасывает.

Таким образом появились новые незаряженные частицы — нейтроны. Оказалось, что масса этой частицы примерно такая же, как масса частицы водорода — 1,0065 (на одну тысячную меньше протона, стало быть, энергия ее примерно на 1 млн. вольт меньше). Эта частица похожа на протон, но только лишена положительного заряда, она нейтральна, ее назвали нейтроном.

Как только выяснилось существование нейтронов, было предложено совершенно иное представление о строении ядра. Оно было впервые высказано Д. Д. Иваненко, а затем развито, в особенности Гайзенбергом, получившим Нобелевскую премию прошлого года. В ядре могут находиться протоны и нейтроны. Можно было предположить, что ядро и составлено только из протонов и нейтронов. Тогда совсем по-другому, но совсем просто представляется все построение периодической системы. Как, например, надо себе представить уран? Его атомный вес 238, т. е. там 238 частичек. Но часть из них протоны, часть нейтроны. Каждый протон имеет положительный заряд, нейтроны совсем не имеют заряда. Если заряд урана — 92, то это значит, что 92 — протона, а все остальное — нейтроны. Это представление уже сейчас

привело к ряду весьма замечательных успехов, сразу разъяснило целый ряд свойств периодической системы, которые раньше представлялись совершенно загадочными. Когда протонов и нейтронов немного, то по современным представлениям волновой механики нужно ожидать, что число протонов и нейтронов в ядре одинаково. Зарядом обладает только протон, и число протонов дает атомный номер. А атомный вес элемента—это сумма весов протонов и нейтронов, потому что и те и другие имеют по единице атомного веса. На этом основании можно сказать, что атомный номер — это половина атомного веса.

Теперь остается все-таки одно затруднение, одно противоречие. Это — противоречие, создаваемое бета-частицами.

## ОТКРЫТИЕ ПОЗИТРОНА

Мы пришли к заключению, что в ядре нет ничего кроме положительно заряженного протона. А как же тогда выбрасываются из ядра отрицательные электроны, если там вообще никаких отрицательных зарядов нет? Как видите, мы попали в трудное положение.

Из него нас выводит опять-таки новый экспериментальный факт, новое открытие. Это открытие было сделано, пожалуй впервые, Д. В. Скобельцыным, который, давно уже изучая космические лучи, нашел, что среди зарядов, которые выбрасывают космические лучи, есть и положительные легкие частицы. Но это открытие настолько противоречило всему тому, что твердо было установлено, что Скобельцын сначала не придал своим наблюдениям такого толкования.

Следующим, кто открыл это явление, был американский физик Андерсен в Пасадене (Калифорния), а после него в Англии, в лаборатории Резерфорда, — Блэккет. Это — положительные электроны или как их не очень удачно назвали,— позитроны. Что действительно это положительные электроны — можно проще всего видеть по их поведению в магнитном поле. В магнитном поле электроны отклоняются в одну сторону, а позитроны — в другую, и направление их отклонения определяет собою их знак.



На рисунках изображены пути электрона и позитрона по снимку И. Кюри и Жолио в камере Вильсона. Летящая заряженная частица в камере Вильсона производит на своем пути ионизацию воздуха. На ионизированных молекулах сгущаются капельки воды, образующие облачка тумана, благодаря которым путь частицы виден белой полоской. Если заряженная частица летит в магнитном поле, то путь ее изгибается. Направление изгиба зависит от заряда частицы. На верхнем рисунке видно, что в газе сразу образуются две частицы—электрон и позитрон, пути которых изгибаются в разные стороны. На нижнем рисунке видны пути позитрона и протона. Путь протона—в виде толстой полоски, а позитрона—в виде тонкой.



Вначале позитроны наблюдались только при прохождении космических лучей. Совсем недавно те же Ирена Кюри и Жолио открыли новое замечательное явление. Оказалось, что существует новый тип радиоактивности, что ядра алюминия, бора, магния, сами по себе не радиоактивные, будучи бомбардированы альфа-лучами, становятся радиоактивными. В течение от 2 до 14 минут они продолжают сами собой испускать частицы, и эти частицы уже не альфа- и бета-лучи, а позитроны.

Теория позитронов была создана гораздо раньше, чем был найден сам позитрон. Дирак поставил себе задачу придать уравнениям волновой механики такую форму, чтобы они удовлетворяли и теории относительности.

Эти уравнения Дирака, однако, привели к очень странному следствию. Масса в них входит симметрично, т. е. при изменении знака массы на противоположный уравнения не изменяются. Эта симметрия уравнений относительно массы позволила Дираку предсказать возможность существования положительных электронов.

В то время никто положительных электронов не наблюдал, и существовала твердая уверенность, что положительных электронов нет (можно судить об этом по той осторожности, с которой подошли к данному вопросу и Скобельцын и Андерсен), поэтому теория Дирака была отвергнута. Спустя два года положительные электроны были на самом деле найдены, и, естественно, вспомнили о теории Дирака, предсказавшей их появление.

## «МАТЕРИАЛИЗАЦИЯ» И «АННИГИЛЯЦИЯ»

Эта теория связана с целым рядом неосновательных толкований, которые обрастают ее со всех сторон. Мне хотелось бы здесь разобрать названный так по инициативе мадам Кюри процесс материализации — появление при прохождении гамма-лучей сквозь материю одновременно пары из положительного и отрицательного электрона. Этот опытный факт толкуют как превращение электромагнитной энергии в две частицы материи, которых раньше не существовало. Этот факт, следовательно, истолковывается как создание

и исчезновение материи под влиянием тех или иных лучей.

Но если ближе присмотреться к тому, что мы в действительности наблюдаем, то легко видеть, что такое толкование появления пар не имеет никаких оснований. В частности, в работе Скобельцына прекрасно видно, что появление пары зарядов под воздействием гамма-лучей происходит вовсе не в пустом пространстве, появление пар наблюдается всегда только в атомах. Следовательно, здесь мы имеем дело не с материализацией энергии, не с появлением какой-то новой материи, а только с разделением зарядов внутри той материи, которая уже существует в атоме. Где она находилась? Надо думать, что процесс расщепления положительного и отрицательного заряда происходит недалеко от ядра, внутри атома, но не внутри ядра (на сравнительно не очень большом расстоянии $10^{-10}$—$10^{-11}$ см, тогда как радиус ядра $10^{-12}$—$10^{-13}$ см.)

Совершенно то же можно сказать и об обратном процессе «аннигиляции материи» — соединения отрицательного и положительного электрона с выделением одного миллиона электрон вольт энергии в виде двух квантов электромагнитных гамма-лучей. И этот процесс происходит всегда в атоме, повидимому вблизи его ядра.

Здесь мы подходим к возможности разрешения отмеченного уже нами противоречия, к которому приводит испускание бета-лучей отрицательных электронов ядром, которое, как мы думаем, электронов не содержит.

Очевидно, бета-частицы вылетают не из ядра, а благодаря ядру; благодаря выделению энергии внутри ядра около него происходит процесс расщепления на положительный и отрицательный заряды, причем отрицательный заряд выбрасывается, а положительный втягивается в ядро и связывается с нейтроном, образуя положительный протон. Таково предположение, которое высказывалось в последнее время.

Вот, что мы знаем о составе атомного ядра.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение скажем несколько слов о дальнейших перспективах.

Если при изучении атомов мы дошли до некоторых границ, за которыми количественные изменения перешли в новые качественные свойства, то на границах атомного ядра перестают действовать и те законы волновой механики, которые мы обнаружили в атомной оболочке; в ядре начинают нащупываться очень еще неясные контуры новой, еще более обобщающей теории, по отношению к которой волновая механика представляет собой только одну сторону явления, другая сторона которого начинает сейчас открываться — и начинает, как всегда, с противоречий.

Работы над атомным ядром имеют и другую очень любопытную сторону, тесно переплетающуюся с развитием техники. Ядро очень хорошо защищено барьером Гамова от внешних воздействий. Если, не ограничиваясь только наблюдением распада ядер в радиоактивных процессах, мы захотели бы извне прорваться в ядро, перестроить его, то для этого потребовалось бы чрезвычайно мощное воздействие.

Задача о ядре самым настойчивым образом требует дальнейшего развития техники, перехода от тех напряжений, которые уже освоены высоковольтной техникой, от напряжений в несколько сот тысяч вольт, к миллионам вольт. Создается новый этап и в технике. Это работа над созданием новых источников напряжения, в миллионы вольт, ведется сейчас во всех странах — и за границей и у нас, в частности в Харьковской лаборатории, которая первая начала эту работу, и в Ленинградском физико-техническом институте, и в других местах.

Проблема ядра — одна из самых актуальных проблем нашего времени в физике; над ней нужно с чрезвычайной интенсивностью и настойчивостью работать, и в этой работе необходимо обладать большой смелостью мысли. В своем изложении я указал несколько случаев, когда, переходя к новым масштабам, мы убеждались, что наши логические привычки, все наши представления, построенные на ограниченном опыте, не годятся для новых явлений и новых масштабов. Нужно преодолеть этот свойственный каждому из нас консерватизм здравого смысла. Здравый смысл — это концентрированный опыт прошлого; нельзя ожидать, что этот опыт полностью охватит и будущее. В области ядра больше, чем в какой-нибудь другой, приходится все время иметь в виду возможность новых качественных свойств и не бояться их. Мне кажется, что именно здесь должна сказаться мощь диалектического метода, лишенного этого консерватизма, метода, предсказавшего и весь ход развития современной физики. Я, конечно, понимаю здесь под диалектическим методом не совокупность фраз, взятых из Энгельса. Не его слова, а их смысл нужно перенести в нашу работу; только один диалектический метод может нас продвинуть вперед в такой совершенно новой и передовой области, как проблема ядра.

---

**От редакции.** В несколько более расширенном виде эта статья выходит отдельной брошюрой в изд. ОНТИ. Ранее на эту тему автором была прочитана в Москве лекция.

*Проф. И. Ф. ПОЛАК*

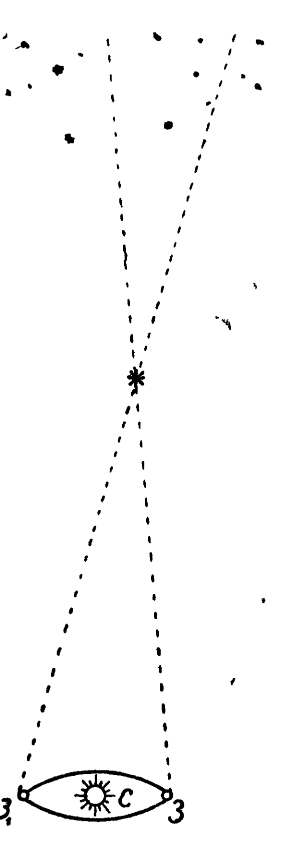
# Острова вселенной в океане пространства

Учение о строении материи претерпело грандиозную эволюцию со времен античного материализма, но одна черта осталась неизменной, теперь она даже резче выражена, чем прежде: это учение о прерывности материи. Материя состоит из отдельных маленьких частиц, движущихся в пространстве. Эти частицы собраны в группы, или системы, различных порядков, так что целые системы оказываются, в свою очередь, частицами, членами систем более высокого порядка. В то время как физика, стремясь выяснить природу материи, все глубже проникает в недра наименьших известных нам систем атомов, астрономия, изучающая распределение материи во вселенной, наоборот, все шире раздвигает границы доступного нам пространства и вводит в круг нашего рассмотрения материальные системы все более высокого порядка.

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЗВЕЗДНЫХ РАССТОЯНИЙ

Поразительные результаты, достигнутые в изучении вселенной за последние 20 лет, обусловлены прежде всего громадным прогрессом в измерении звездных расстояний. Еще в первые годы текущего столетия астрономия знала примерно расстояния до какого-нибудь десятка, и то лишь самых близких, звезд. Они были измерены единственным известным тогда способом, который можно назвать тригонометрическим. Это тот же способ, с помощью которого землемер вычисляет расстояние до далекого, недоступного предмета, взяв на него «направление» из двух точек. Только вместо перехода с инструментом по полю на какую-нибудь сотню метров астроном вследствие движения Земли вокруг Солнца переносится со своей обсерваторией на сотни миллионов километров, и вместо больших углов в десятки градусов он должен измерять углы, ничтожно маленькие, которые всегда меньше секунды, и, чем они меньше, тем дальше звезда. Понятно поэтому, что такой способ приложим только к самым близким звездам. Эти звезды находятся, можно сказать, в ближайших окрестностях нашей солнечной системы, на таких расстояниях от нее, которые свет, пробегая 300 000 км в секунду, проходит не более чем в 200—300 лет Таков был бы радиус доступной нам вселенной, если бы в нашем распоряжении был только классический тригонометрический способ измерения звездных расстояний, но многие миллионы звезд, и среди них ряд очень ярких, лежат за пределами, доступными этому способу и их расстояния не поддаются прямому измерению.

За последние двадцать лет к счастью было открыто несколько новых способов косвенной оценки звездных расстояний. Наиболее важные из них основаны на замечательных закономерностях, связывающих физические свойства некоторых звезд с их действительной яркостью: во многих случаях достаточно взглянуть, например, на спектр звезды, чтобы сказать, что эта звезда, кажущаяся нам такой слабой вследствие громадного удаления, на самом деле во столько-то раз ярче Солнца. Отсюда очень легко вычислить расстояние до звезды; надо только уметь измерить, во сколько раз звезда нам кажется слабее Солнца. Например, самая яркая звезда неба, Сириус, как показывают измерения, дает нам света в $10^{10}$ раз[1] меньше, чем Солнце. Но по цвету и спектру этой звезды мы теперь знаем, что она в действительности раз в 25 ярче Солнца. Следовательно, наше Солнце с такого расстояния казалось бы ослабленным в $25 \times 10^{10}$ раз. Чтобы определить, что это за расстояние, вспомним, что яркость „обратно пропорциональна квадрату расстояния", это




Определение расстояния до звезды тригонометрическим способом. $З_1$ и З — два положения Земли на орбите. Из положения $З_1$ ближнюю звезду среди более отдаленных видно на одном месте, из положения З—на другом месте По величине смещения положения звезды можно судить о ее расстоянии от Солнца

[1] $10^{10} = 10\,000\,000\,000$.

значит, что она ослабевает в 100 раз при увеличении расстояния, напр. в 10 раз. Поэтому, извлекая корень квадратный из предыдущего числа, мы и получаем расстояние от звезды по сравнению с расстоянием от Солнца:

$$\sqrt{25 \cdot 10^{10}} = 5 \cdot 10^5 = 500\,000$$

Следовательно Сириус в действительности в 500 000 раз дальше от нас, чем Солнце. Такая же величина получается и при помощи тригонометрического способа.

### ЦЕФЕИДЫ, МИГАЮЩИЕ МАЯКИ ВСЕЛЕННОЙ

Обмер звездной вселенной пошел гигантскими шагами с 1916 г., с тех пор, как на Гарвардской обсерватории (США) были использованы для этой цели замечательные свойства одного класса переменных (т. е. периодически меняющих свою яркость) звезд, так называемых цефеид (названных так по имени самой известной звезды этого типа, дельты в созвездии Цефея). Это гигантские солнца, гораздо больше и ярче нашего Солнца, яркость которых непрерывно и очень правильно изменяется. Есть предположение, что это — гигантские газовые шары, которые все время правильно сжимаются и расширяются, «пульсируют», причем расширение сопровождается увеличением яркости, а сжатие — ослаблением.

Какова бы ни была причина изменения яркости этих звезд, их существование представляет для астронома настоящую «любезность природы», как называл подобные вещи Галилей. В самом деле, изучение тех цефеид, расстояние до которых можно было измерить непосредственным тригонометрическим методом, открыло правильную зависимость между периодом изменения блеска цефеид и их истинной яркостью, т. е. размерами. Зависимость эта такого рода, как и следовало ожидать: чем больше, т. е. чем ярче цефеида, тем медленнее она пульсирует, тем длиннее период изменения ее яркости. Например, коротко-периодические цефеиды, которые возвращаются к прежней яркости через 6—12 часов, оказываются ярче Солнца раз в 100—200, звезды с более длинным периодом в 5 дней — в 700 раз ярче Солнца, а редко встречающиеся цефеиды с еще более длинными периодами свыше 50 дней принадлежат к числу самых ярких звезд, какие только известны: это «звезды-гиганты», или даже «сверх-гиганты», по своей яркости превосходящие наше Солнце в тысячи и десятки тысяч раз.

Сейчас мы увидим, что цефеиды действительно можно сравнивать с маяками вселенной. Представим себе, что в «океане» мирового пространства перед астрономом открывается (при современной методике, конечно, на фотографии) новая «земля», новое, еще совершенно неизученное скопище тысяч звезд, так называемая «звездная куча» или «звездное скопление». Наблюдатель видит тысячи тесно стоящих звезд различной яркости и может сначала только сказать, что все эти звезды образуют одну систему, находятся все от нас приблизительно на одинаковом расстоянии, но, каково это расстояние, он не знает. Но вот он замечает среди тысяч звездных огоньков один «маяк с переменной яркостью»: одна из звезд, положим, через каждые 15 часов делается несколько ярче, чем в остальное время. Этого достаточно. Астроном скажет: «эта звезда — цефеида с периодом в 0,6 суток; следовательно, в действительности она ярче нашего Солнца приблизительно в 120 раз». Затем, проделав вычисление, настолько простое, что его можно выполнить почти в уме, он добавит: «а так как она кажется нам очень слабой, в данном случае, например, 15½-ной величины, то это означает, что наша звезда (а с ней и все исследуемое скопление) находится от нас на расстоянии, которое свет проходит в 45 000 лет». Обыкновенно в каждом большом скоплении звезд находят не одну цефеиду, а очень много, с различными периодами и различной яркости, это вполне понятно: цефеиды ведь принадлежат к самым ярким звездам и поэтому легко бросаются в глаза.

Расстояния, определенные отдельно по каждой из цефеид, всегда хорошо согласуются между собой.

### ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА В МИРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Изложенный способ является наиболее важным из числа так называемых фотометрических способов определения звездных расстояний, т. е. способов, основанных на определении яркости. Все эти способы имеют в своей основе какое-нибудь очень вероятное, но все же не доказанное допущение, которое может оказаться и неверным, а тогда с ним рушится и самый способ. В основе изложенного способа лежат два допущения:

1) что во всех частях вселенной соотношение между периодом и яркостью цефеид одно и то же;

2) что мировое пространство по всем направлениям совершенно прозрачно.

Верны ли эти предположения?

Первое предположение, повидимому, правильно. Второе же давно ставилось под сомнение. Действительно, межзвездное безвоздушное пространство нельзя считать совершенно пустым. Не говоря уже о пронизывающих его колоссальных потоках звездной радиации (излучения), которая, по современ-

ным воззрениям, также обладает массой, и о роях электронов и протонов, оно содержит и вещество в обычном смысле слова: газообразные и пыльные туманности, космические метеоры, наконец, сравнительно недавно открытые свободные атомы различных элементов, в первую очередь—атомы ионизированного кальция. Все это должно производить некоторое поглощение света. Если такое поглощение существует, а мы его не учитываем, то наши определения расстояний звезд по их яркости могут оказаться совершенно неверными, они будут больше истинных.

До недавнего времени определение поглощения света в пространстве давало противоречивые результаты. Иногда выходило, например, что поглощение света сказывается при наблюдениях даже сравнительно близких светил. Но, с другой стороны, нам доступно множество необыкновенно далеких объектов (спиральные туманности), свет от которых идет до нас десятки и даже сотни миллионов лет, и на этом пути он не испытывает никакого заметного поглощения. Все это привело к тому, что современная картина строения вселенной была дана почти без учета возможного поглощения света.

В 1930 г. швейцарский астроном Трюмплер (работающий в Америке) показал, что космическое поглощение света действительно существует, но величина его по разным направлениям далеко не одинакова. Поэтому наметившаяся к 1930 г. схема мироздания сейчас находится в процессе пересмотра, главным образом в отношении расстояний и размеров, которые во многих случаях придется уменьшить

## ЗВЕЗДНАЯ СИСТЕМА МЛЕЧНОГО ПУТИ

Чтобы получить представление о том, как распределена материя во вселенной, вообразим себе модель звездного мира, в которой все расстояния и размеры уменьшены в миллион миллионов ($10^{12}$ раз). Тогда вселенная превратится в собрание раскаленных шариков-звезд, громадное большинство которых окажется не крупнее песчинок (имеющих в поперечнике не более миллиметра). Лишь изредка нам встретятся шарики покрупнее, может быть даже до метра в диаметре. Одна из крупинок, с поперечником в 1,5 мм, изобразит наше Солнце; на расстоянии 15 см от него будет находиться микроскопическая темная пылинка — Земля, на расстоянии в 6 м — пылинка, изображающая самую далекую из известных планет, Плутон. Однако только на расстоянии свыше 40 км мы найдем ближайшую самосветящуюся песчинку, ближайшую к нам звезду альфу Центавра, свет от которой идет до нас 4 года. Так будет и дальше: расстояние между звездами в среднем в миллионы и в десятки миллионов раз больше их диаметров, причем наше Солнце находится вовсе не в самой пустынной части звездного мира. Такое важное заключение выведено из непосредственных измерений звездных расстояний.

Другой важный вывод о строении звездного мира дают нам наблюдения над видимым распределением звезд по небу. Известно, что звезды гуще всего сосредоточены в широком поясе Млечного Пути, который охватывает небо полным кольцом. Там миллионы слабых звезд стоят так тесно, что свет их сливается в слабое сплошное сияние, которое бывает так красиво в безлунные осенние ночи.

Строение Млечного Пути очень сложно: есть в нем и особенно яркие места— «сгущения» или «облака», есть и почти беззвездные «прорывы». Наибольшей ширины и богатства достигает Млечный Путь в созвездиях Стрельца и Скорпиона, которые под широтой Москвы видны плохо, но на юге СССР составляют главное украшение летнего неба. Здесь Млечный Путь идет с севера на юг двумя яркими отдельными ветвями, с темным промежутком между ними. Далеко в южном полушарии две ветви опять сходятся.

Лет двадцать тому назад было доказано, что этот темный промежуток есть громадное скопление масс космической пыли, заслоняющее середину самой широкой и яркой части Млечного Пути.

Каковы бы ни были детали строения Млечного Пути, главное установлено твердо:

1) Млечный Путь (или по-гречески «галактика») есть наша звездная система, рядовым членом которой является наше Солнце.

2) Эта система содержит определенно конечное, а не бесчисленное число членов-звезд и имеет конечные размеры. По какому бы направлению мы ни полетели, мы рано или поздно вылетим из пределов этой системы.

3) То обстоятельство, что пояс Млечного Пути опоясывает небо по так называемому большому кругу[1], обозначает, что все звезды системы сосредоточены внутри пространства, имеющего форму слоя: по любому направлению, параллельному плоскости Млечного Пути, оно тянется гораздо дальше, чем по направлению, перпендикулярному к этой плоскости; его «вышина» гораздо меньше длины и ширины.

---

[1] Т е. разделяет небо на два равные полушария.

Точнее определить форму, размеры и строение этого гигантского скопища звезд очень трудно, так как мы находимся внутри его и, можно сказать, из-за деревьев не видим леса. Раз мы уже упомянули о лесе, то можно продолжить дальше это сравнение, за неимением лучшего. Представим себе, что мы находимся в лесу, состоящем из редких и тонких деревьев, окружающих нас со всех сторон. Куда нам двинуться, чтобы выйти на простор кратчайшим путем? Какую площадь занимает наш лес? Тянется ли он сплошным массивом или прорезан полянами, или, может быть, состоит даже из отдельных рощ, «островов»? На первый вопрос ответ (в теории) очевиден: стоит нам только подняться вверх на немного десятков метров, и мы покинем наш лес и увидим его «с птичьего полета». Чтобы ответить на остальные вопросы, мы смотрим в бинокль во все стороны и, наконец, находим направление, по которому в поле зрения бинокля стоит меньше всего стволов деревьев и, что самое важное, по которому видны последние деревья: за ними уже почти нет более далеких. Тогда мы говорим: «вот в этой стороне опушка леса».

По другим направлениям мы увидим в поле зрения то больше, то меньше деревьев, но нигде не дойдем до опушки, и о плане и размерах леса вряд ли сможем составить себе ясное представление. Уменьшение числа деревьев по тому или другому направлению может означать, что в сплошном лесу там и сям разбросаны поляны, но может происходить и от того, что никакого сплошного леса нет, а есть лишь отдельные, не связанные между собой рощи, которые нам только кажутся сливающимися. Какая из двух этих картин ближе к истине, мы решить не сможем.

В действительности современный астроном, пытающийся изучить строение Млечного Пути по подсчетам звезд на разных участках неба, находится в еще более трудных условиях, чем наш злополучный фантастический лесоустроитель. Последний сможет отличить близкий маленький объект от далекого большого; астроном для отдельной слабой звезды обычно этого совершенно не в состоянии сделать, он может в лучшем случае дать лишь какую-нибудь среднюю статистическую величину, которая для данного случая может как раз оказаться совершенно неподходящей. Если лесоустроитель наткнется в каком-нибудь месте на «поглощающую среду», в виде, например, кустарниковой заросли, то он ее видит, и знает, что ему доступны только деревья, находящиеся ближе ее. Астроному же такая «дымовая завеса» обычно не видна; поэтому он не может без специальных исследований решить, почему поле «А» содержит вдвое меньше звезд, чем смежное поле «В», — потому ли, что оно в действительности вдвое беднее звездами, или потому, что оно видно нам сквозь туманную завесу, от которой свободно поле «В»? И на каком расстоянии расстелена в пространстве эта завеса? Все ли звезды поля «А» она ослабила, или, может быть, она так далеко, что большинство звезд лежит перед нею и ослаблению не подверглось, а погашены только более далекие?

Вот вопросы, дающие понятие о тех трудностях, которые стоят на пути решения великой задачи о строении нашей галактики.

## ГАЛАКТИКА — ОСТРОВ В ОКЕАНЕ МИРОВОГО ПРОСТРАНСТВА

В первом приближении вырисовывается следующая схема нашей звездной системы. Это — «вселенная-остров» в океане мирового пространства.

Скорее всего мы добрались бы до ее границ, если бы полетели от Солнца «вверх» (или «вниз»), т. е. по направлению, перпендикулярному к плоскости Млечного Пути.

По этому направлению нам достаточно было бы пролететь расстояние, вероятно, не более двух тысяч световых лет, чтобы вылететь за пределы нашей звездной вселенной. По «горизонтальному» направлению к самой слабой части Млечного Пути система тянется, может быть, раз в 5 дальше. При воображаемом путешествии и в первом и во втором направлении мы будем пролетать сначала пространства, сравнительно густо наполненные звездами, затем звезды будут встречаться все реже, и постепенно так называемая «звездная плотность» сойдет на-нет.

Совсем другое будет, если мы направим наш полет к созвездию Стрельца (к «летней» части Млечного Пути). Впрочем на протяжении первых тысяч световых лет картина будет, по всей вероятности, прежняя: звезды вокруг нас постепенно будут редеть, и нам покажется, что звездная система сейчас кончится. Но, осмотревшись, мы сообразим, что кончается вовсе не великая система Млечного Пути, а только наша «местная система», — какое-то сравнительно второстепенное сгущение звезд, внутри которого находится наше Солнце. Сверкающие облака созвездия Стрельца все еще будут далеко перед нами. Начиная с какого-то момента, мы вступим в область, где звезды опять начнут встречаться все чаще и чаще, прорежем ряд темных туманных масс и на расстоянии, которое (по Шэпли) составляет не менее 50 000 световых лет, достигнем наиболее густой части системы Млечного Пути — г а л а к т и ч е с к о г о  ц е н т р а.



Фотография Млечного Пути в созвездии Стрельца

## ВРАЩЕНИЕ ГАЛАКТИКИ

Этот центр, лежащий в созвездии Стрельца, в середине между двумя ветвями Млечного Пути, нам не виден, так как закрыт мощными темными туманностями, но все говорит нам, что он существует и находится именно в этой стороне неба. Особенно важно доказательство, основанное на динамических соображениях (т. е. на изучении движения небесных тел и действующих при этом сил). В самые последние годы наука стала разбираться в хаосе звездных движений и подметила в них ряд закономерностей, которые можно объяснить таким образом: на очень далеком расстоянии от Солнца находится мощный центр притяжения, вокруг которого звезды описывают орбиты различной формы и различного периода. Это — знаменитое, открытое в 1927 г. голландцем Оортом, галактическое вращение. Наше Солнце, например, а с ним, возможно, и вся «местная система», вероятно, обращается по орбите с периодом 150—200 миллионов лет в галактической плоскости, причем для направления центра вращения получается все та же точка в созвездии Стрельца, около 25° к югу от экватора; только расстояние Солнца от центра выходит примерно вдвое меньше (около 20 000 световых лет), чем было получено Шэпли и другими астрономами.

Продолжим наш полет сквозь галактику. После галактического центра звездная плотность начнет убывать, и мы, пролетев еще несколько десятков тысяч световых лет, обозрев еще несколько миллиардов солнц, вылетим и здесь, наконец, за пределы звездной системы; вся она останется позади.

А что будет впереди? Неужели чернота безграничного пустого пространства? Возможно, что наше первое впечатление было бы именно таково, но, присмотревшись, мы увидели бы впереди на беззвездном небе несколько светлых туманных пятен. Это — новые галактики, новые «вселенные-острова». Кроме них, на небе могут оказаться и отдельные «междугалактические» звезды, но их, вероятно, будет немного.

(*Продолжение в следующем номере*)

*М. И. ТЕМКИН*

# Тяжелая вода

Одним из основных законов химии является закон постоянства состава, устанавливающий, что элементы вступают в соединение друг с другом в постоянных весовых отношениях. Например, анализ химически чистой воды, независимо от ее происхождения, показывает, что она всегда содержит 2,0016 весовых частей водорода на 16 весовых частей кислорода. В течение долгого времени из этого закона делали вывод, что все атомы каждого элемента имеют совершенно одинаковый вес. Но нетрудно видеть, что предположение о равенстве весов атомов каждого элемента является лишь простейшим, но не единственно возможным. Можно было бы также предположить, что атомы каждого элемента имеют разный вес, но всегда образуют смесь постоянного состава, так что средний вес атомов элемента оказывается одинаковым во всех соединениях. Так, вместо того, чтобы предполагать, что все атомы хлора имеют вес 35,46, можно представить, что часть атомов хлора имеет вес 35, а часть—вес 37 и они постоянно смешаны в такой пропорции, что дают средний вес 35,46.

Закон постоянства состава не дает основания для того, чтобы отдать предпочтение какой-либо из этих двух возможностей. Химики в течение долгого времени останавливались на первой из них, как на простейшей. Такой взгляд, казалось, нашел подтверждение в периодическом законе, открытом нашим великим химиком Д. И. Менделеевым. Из этого закона как будто бы следовало, что атомный вес является основным свойством элемента, определяющим его химические свойства, так что два атома с р а з н ы м весом не могут иметь о д и н а к о в ы х химических свойств.

В настоящее время нам известно, что это не совсем и не всегда так. Химические свойства элемента определяются не столько его весом, сколько строением его атома.

Атом каждого элемента состоит из электрически заряженных частей. В центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого движутся частицы отрицательного электричества — электроны. Заряд атомного ядра всегда является целым кратным заряда электрона. Когда говорят, что заряд ядра какого-либо элемента равен, например, пяти, то это значит, что заряд этого ядра в пять раз больше заряда электрона (но имеет противоположный знак). Число электронов в атоме определяется зарядом ядра, так что, например, если заряд ядра равен пяти, то в атоме будет пять электронов, образующих так называемую «электронную оболочку» атома. Таким образом положительный заряд ядра уравновешивается отрицательным зарядом электронной оболочки, и атом в целом является электрически нейтральным. Масса электронов очень мала, — электрон в 1 800 раз легче легчайшего из атомов — атома водорода. Таким образом практически вся масса атома сосредоточена в его ядре.

Заряд ядра атома какого-либо элемента совпадает с п о р я д к о в ы м н о м е р о м этого элемента в периодической системе Менделеева: первый элемент (водород) имеет заряд ядра, равный 1, второй (гелий) — 2, и т. д. Таким образом х и м и ч е с к и е с в о й с т в а э л е м е н т о в з а в и с я т н е о т м а с с ы, а о т з а р я д а а т о м н о г о я д р а. Это станет понятным, если мы вспомним, что заряд ядра определяет число электронов в электронной оболочке атома. Между тем именно строение электронной оболочки определяет химические свойства элемента. Д. И. Менделеев пришел к правильному расположению элементов в своей периодической таблице только потому, что последовательность атомных весов приблизительно совпадает с последовательностью атомных номеров, т. е. зарядов атомных ядер.

Из сказанного ясно, что вполне возможно существование атомов с р а з л и ч н ы м и м а с с а м и, н о с о д и н а к о в ы м и х и м и ч е с к и м и с в о й с т в а м и. Для этого нужно, чтобы ядра этих атомов имели разную массу, но одинаковый заряд. Исследования ряда ученых, в особенности английского ученого Астона, показали, что, действительно, большинство элементов является смесью атомов разной массы, получивших название и з о т о п о в.

Изотопы и первичные элементы знают одно и то же место в системе Менделеева. Так, хлор оказался смесью двух изотопов с атомным весом 35 и 37.

Мы видим, что из двух возможностей истолкования закона постоянства состава, о которых шла речь выше, оказалась верной вторая Из этого закона следует, что изотопы каждого элемента находятся в природе в виде смеси постоянного состава и одновременно, без нарушения соотношения количеств изотопов, вступают в химические реакции.

Астон при изучении изотопов сделал важное открытие: атомные веса изотопов выражаются числами, очень близкими к целым числам (если принять массу главного изотопа кислорода за 16).

Ряд ученых пытался осуществить различными методами разделение изотопов, но в результате длительных и сложных манипуляций удавалось добиться лишь очень незначительного обогащения элемента каким-либо одним из его изотопов. Впервые удалось простым способом и полностью разделить изотопы водорода в 1933 г. американским ученым Льюису и Макдональду после того как в 1932 г. Эреем, Брикведом и Мерфи было установлено наличие изотопов водорода. Полное разделение изотопов других элементов является значительно более трудным делом и не осуществлено до сих пор.

Мы говорили, что свойства изотопов какого-либо элемента практически одинаковы, но они не тождественны. Разница в массах приводит и к некоторому различию в свойствах. Ясно, что различие будет тем больше, чем больше будет относительная разница масс.

Изотопы водорода имеют атомный вес 1 и 2, тяжелый изотоп здесь, следовательно, вдвое тяжелее легкого. Ясно, что у элементов с бо́льшим атомным весом отношение масс изотопов значительно меньше, почему и разделить их гораздо труднее.

Изотопы обычно обозначаются химическим символом элемента с указанием атомного веса; например $O^{18}$ обозначает изотоп кислорода с массой 18.

Разделение изотопов водорода, ведущее к получению так называемой т я ж е л о й в о д ы, было осуществлено лишь в прошлом году, так как только в 1932 г. было доказано существование изотопа водорода с массой 2. Тяжелый изотоп водорода $H^2$ составляет лишь очень небольшую часть всего водорода—один атом $H^2$ приходится на 5 или 6 тысяч атомов легкого водорода $H^1$.

Вскоре после открытия тяжелого водорода последовал ряд попыток разделить изотопы водорода. Однако, вначале эти попытки были сравнительно мало эффективны в количественном отношении до тех пор, пока Уошборн и Эрей не открыли, что при электролизе воды (т. е. при разложении воды постоянным электрическим током) выделяется по преимуществу легкий изотоп водорода, а тяжелый водород накапливается в остатке. Они нашли это, исследуя воду из промышленных электролизеров (служащих для получения водорода). Оказалось, что содержание тяжелого водорода $H^2$ в этой воде превышало обычное в 5—6 раз.

Вода, исследованная Уошборном и Эреем, была взята из электролизера, работавшего в течение нескольких лет без смены раствора.

Основываясь на этом замечательном открытии, Льюис и Макдональд предприняли систематические опыты по обогащению воды тяжелым водородом и вскоре получили чистую тяжелую воду, т. е. такую воду, в которой весь водород представлял собой тяжелый изотоп Формулу такой воды можно написать так: $H^2H^2O$.

Идея метода Льюиса и Макдональда состоит в следующем. Состав водорода, выделяющегося при электролизе, зависит от соотношения количеств легкого и тяжелого водорода в разлагаемой воде и от отношения скоростей их выделения.

Тяжелый водород выделяется в 5 раз медленнее легкого, поэтому вода в электролизере постепенно обогащается тяжелым водородом. Однако такое обогащение не может итти беспредельно.

Если при электролизе добавлять свежую воду, то нельзя получить обогащения больше, чем в 5 раз.

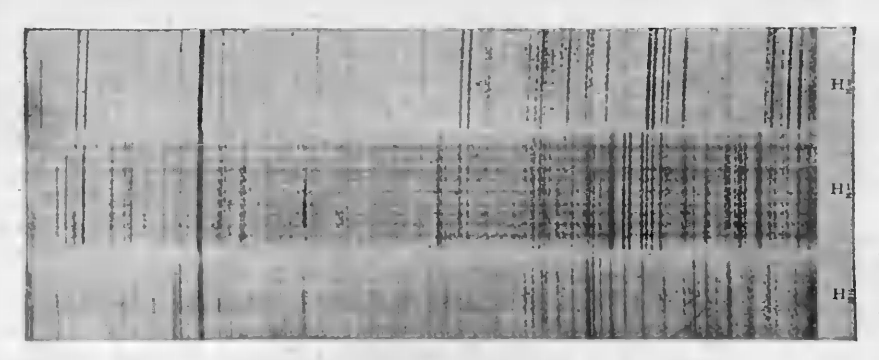
Другой результат получится, если разлагать воду током, не прибавляя свежей воды, тогда можно получить после электролиза очень малое количество почти исключительно тяжелой воды.

Льюис и Макдональд взяли 20 л воды и довели ее объем до 0,5 см³. Плотность полученной воды составила 1,073, что соответствует 66% $H^2$ по отношению ко всему водороду.

Вскоре Льюис и Макдональд получили 0,12 см³ почти стопроцентной тяжелой воды и исследовали некоторые ее свойства. Каковы же эти свойства?

По внешнему виду тяжелая вода ничем не отличается от обычной. Ее плотность при 25° равна 1,1079 (по отношению к обычной воде при той же температуре). Тяжелая вода замерзает при +3,8° и кипит при 101,4°. Известная особенность воды — максимальная плотность при определенной температуре — наблюдается и у тяжелой воды, но, в то время как у обычной воды эта температура равна 4°, у тяжелой воды она близка к 11,6°.

Полученные результаты весьма интересны. Ведь многие физические константы воды



**Ультрафиолетовый спектр молекул: $H^1_2$, $H^2_2$. Необходимо обратить внимание на отсутствие некоторых линий и появление новых, в зависимости от того, какому изотопу водорода принадлежит спектр**

служат основными при различных физических измерениях. Ее точка плавления принимается за 0°, точка кипения за 100°, плотность за единицу и т. д. И вот оказывается, что существует вода, которая плавится не при 0°, кипит не при 100° и имеет плотность на 11% больше обычной.

Неудивительно, что тяжелая вода вызвала большой интерес, и целый ряд химиков, физиков и биологов занимается изучением свойств тяжелой воды и других соединений тяжелого водорода. В настоящее время ряд лабораторий располагает уже значительными количествами тяжелой воды. В лаборатории Принстонского университета в США имеется больше 100 см³ чистой тяжелой воды. Чтобы ее получить, пришлось вероятно разложить несколько тонн воды из промышленных электролизеров.

Ряд иностранных фирм продает теперь тяжелую воду для лабораторий, причем цена составляет 80 долларов за грамм 99,5%-й тяжелой воды.

Большое число исследований, посвященных изотопам водорода, потребовало установления специальной терминологии. Было предложено называть легкий изотоп водорода протием, а тяжелый — дейтерием (от греческих слов «протос» — первый и «дейтерос» — второй). Эта терминология употребительна в США.

В Англии предпочитают название диплоген. В формулах тяжелый водород обозначают $H^2$ или D.

Наряду с тяжелой водой получены дейтоаммиак $NH^2H^2H^2$, хлористый дейтерий $H^2Cl$ (аналогичный хлористому водороду) и ряд других соединений.

Точные измерения показали, что атомный вес протия $H^1$ равен 1,00778, а дейтерия $H^2$ — 2,0136 (по отношению к главному изотопу кислорода, принятому за 16).

Физические свойства тяжелой воды изучены довольно подробно. Некоторые из них отличаются от свойств обычной воды весьма мало, другие же — довольно значительно. Различие в свойствах, как правило, уменьшается с повышением температуры. Следует отметить большую разницу в вязкости: вязкость тяжелой воды превышает вязкость обычной при 20° на 25%, а при 5° даже на 31%. Растворимость солей в тяжелой воде меньше, чем в обычной.

Но особенно резко выступает разница свойств изотопов водорода в скоростях химических реакций. Она невелика для реакций, идущих при высокой температуре, но весьма значительна для реакций, протекающих при комнатной температуре. Мы уже знаем, что при электролизе дейтерий выделяется в 5 раз медленнее, чем протий (это число несколько меняется в зависимости от материала электродов). Особенно резко это различие в скорости выступает в реакции образования метана. Обычный лабораторный способ получения метана состоит в разложении воды карбидом алюминия при комнатной температуре:

$$Al_4C_3 + 12\,H_2O = 3\,CH_4 + 4\,Al(OH)_3$$

(карбид алюминия) (вода) (метан) (гидрат окиси алюминия).

При попытке получить таким же способом из тяжелой воды дейтерометан оказалось, что реакция при комнатной температуре не идет: эта реакция пошла лишь при нагревании до 65°, причем при 80° она шла в 23 раза медленнее, чем с обычной водой при той же температуре (опыт Эрея и Прайса).

Особый интерес для химиков представляет возможность применения тяжелого водорода для обнаружения реакций, которые раньше было невозможно наблюдать, именно — реакций обмена атомами водорода между различными веществами. Рассмотрим такой пример.

Сахар содержит в своем составе водород (формула $C_{12}H_{22}O_{11}$). Растворим сахар в воде. Обмениваются ли молекулы растворенного сахара атомами водорода с молекулами воды, или же атомы водорода, входившие в его состав, остаются все время связанными в молекуле сахара? — Раньше ответить на этот вопрос было невозможно, теперь же с помощью тяжелой воды его легко решить. Растворим сахар в тяжелой воде (не обязательно стопроцентной), затем выпарим раствор и соберем воду. Если между сахаром и водой происходит обмен атомами водорода, то содержание тяжелого водорода в во-

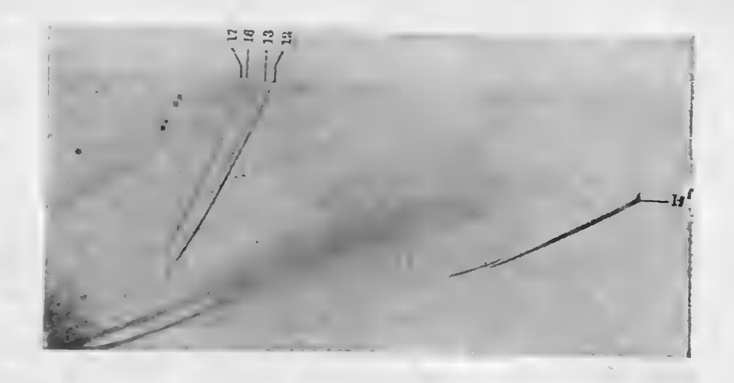
де, а следовательно и плотность должны уменьшиться, так как часть тяжелого водорода заменится легким водородом сахара. Если обмена нет, то плотность воды должна остаться прежней. Такой опыт сделан Бонгофером, и оказалось, что действительно сахар, растворенный в воде, обменивается с водой атомами водорода.

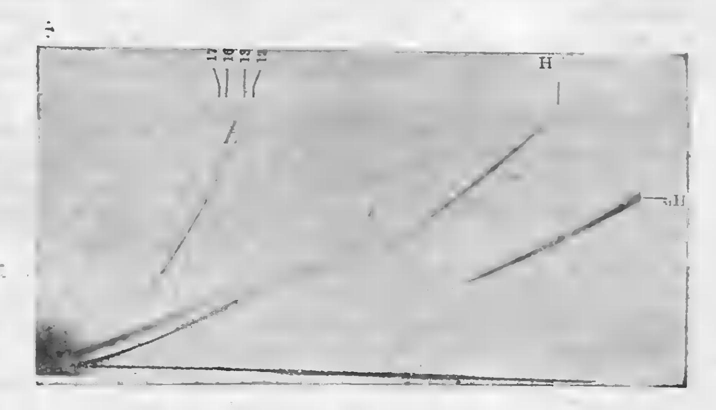
Теперь уже есть ряд исследований такого рода, приносящих часто (как в приведенном примере) неожиданные для химиков результаты.

Всеобщий интерес вызывает физиологическое действие тяжелой воды. Еще до того, как Льюису удалось получить воду с большим содержанием $H^2$, им было высказано предположение, что тяжелая вода не будет поддерживать жизнь и должна умерщвлять высшие организмы. Как только в распоряжении Льюиса оказалось достаточное количество тяжелой воды, им были поставлены опыты для проверки этой мысли. Он нашел, что семена табака не прорастают в чистой тяжелой воде. Семена не прорастали в течение трех недель, в то время как в обычной воде при тех же условиях семена прорастали через два дня.

Вскоре Тэйлор и другие сотрудники Принстонского университета, располагавшие большим количеством тяжелой воды, исследовали ее влияние на водные организмы—головастиков, рыб, плоских червей и простейших (парамеции). Высокопроцентная тяжелая вода (92%) оказалась для всех испытанных животных ядовитой. Так например, головастики погибали через час после того, как они были помещены в тяжелую воду. Простейшие сопротивляются ядовитому действию тяжелой воды значительно дольше — смерть наступает лишь через 48 часов

Наконец, Льюис испытал влияние тяжелой воды на теплокровное животное. Он взял трех маленьких белых мышей, поместил их в одинаковые условия, но одну из них поил тяжелой водой. В три приема мышь, весом в 10 г, выпила 0,54 г 87%-й тяжелой воды и 0,26 г 71%-й тяжелой воды, что соответствует в сумме 0,66 г чистой $H^2H^2O$. «Это, — говорит Льюис, — эквивалентно, если пересчитать по весу, тому, что человек выпил бы 4 или 5 л тяжелой воды». К удивлению Льюиса, мышь не умерла, однако она проявляла заметные признаки отравления. В то время как две другие мыши спокойно ели и спали, мышь, выпившая тяжелую воду, стала очень беспокойной, бегала взад и вперед и большую часть времени лизала стеклянные стенки сосуда, в котором она находилась. Чем больше она пила тяжелой воды, тем сильнее становилась ее жажда; она выпила бы, вероятно, гораздо больше, если бы у Льюиса не исчерпался его запас тяжелой воды.




**Следы, производимые ударами атомов на фотопластинке при исследовании изотопов водорода при помощи масс-спектрографа Астона. В масс-спектрографе заряженные атомы летят в электрическом поле. Действие поля отклоняет атомы от прямолинейного пути в зависимости от их массы и величины заряда. На верхнем рисунке масс-спектр обычного водорода $H^1$, а на нижнем—смеси легкого и тяжелого водорода $H^1$ и $H^2$. Цифры обозначают порядковые номера изотопов кислорода и углерода**

Льюис на основании этого опыта приходит к выводу, что тяжелая вода вовсе не так уж ядовита, как это думали вначале. Интерес к тяжелой воде в настоящее время вызван главным образом ее научным значением.

Можно предполагать, что вследствие резкого физиологического действия тяжелая вода найдет себе применение в медицине. У нас в Союзе исследования тяжелой воды ведутся в Ленинграде — в лаборатории проф. Жукова, в Ленинградском институте химической физики и др. местах.

*Проф. Н К. КОЛЬЦОВ*

# Развитие генетики в СССР

Генетика — одна из самых молодых отраслей биологической науки: она родилась одновременно с нашим веком. В большинстве культурных стран к ней отнеслись сначала с недоверием: биологи предпочитали оставаться на прежних позициях учения о наследственности и изменчивости. И в настоящее время можно указать несколько стран с высоким общим уровнем науки, в которых, однако, экспериментальная генетика не привилась. Зато в других странах, и в первую очередь, в Соединенных штатах Америки, генетика быстро заняла одно из первых мест среди биологических дисциплин.

До революции в России генетическая наука тоже не привилась, только некоторые ботаники пытались положить ее в основу своей селекционной работы. Но 15 лет тому назад был основан в Москве Институт экспериментальной биологии, при нем загородная станция по генетике сельскохозяйственных животных. В университетах и в агрономических высших школах учреждаются кафедры или доцентуры по генетике. Началось быстрое развитие генетики в Советском союзе. Теперь имеется несколько самостоятельных научно-исследовательских учреждений с генетическими отделениями или лабораториями.

В особенности ценно то, что генетика самым тесным образом связалась с практическими задачами советского сельского хозяйства.

Институт растениеводства Всесоюзной сельскохозяйственной академии имени Ленина, с его обширной сетью филиалов и опытных станций, поставил всю огромную работу по селекции сельскохозяйственных растений на почву генетической науки.

Труднее было ввести генетику в животноводство — задача, которую поставил себе в настоящее время Институт животноводства той же академии, здесь гораздо труднее собрать необходимый генетический материал.

Но, благодаря коллективизации сельского хозяйства, у нас стало возможно проведение селекции в стадах из десятков и сотен тысяч голов и попутное собирание необходимых данных по генетике.

Разработанная советскими учеными методика искусственного осеменения уже теперь позволяет получать от одного производителя — быка или барана — более тысячи потомков в год, и есть все основания рассчитывать на то, что при таких условиях селекция, основанная на генетике, пойдет особенно быстро.

Однако, Советский союз, стремясь к объединению науки и практики, отнюдь не забывает о важном значении теории. Ведь и первые успехи генетики были чисто теоретическими, не сразу удалось найти им практическое применение в области растениеводства и животноводства. Проблемы теоретической генетики разрабатываются, главным образом, в Московском институте экспериментальной биологии и в генетической лаборатории Всесоюзной академии наук.

Теоретическая генетика переживает в настоящее время период бурного расцвета. Четверть века тому назад Томас Морган, с группой молодых талантливых сотрудников, ввел в науку новый объект для генетических экспериментов — маленькую плодовую мушку д р о з о ф и л у. Московский Институт экспериментальной биологии начал работать с этим объектом с запозданием — только 13 лет тому назад, но к настоящему времени вполне овладел этой сложнейшей генетической методикой. Ежегодно через опыты проходят миллионы мух, приблизительно по 10 поколений в год. Десятки молодых научных работников уже в совершенстве обучились методике генетического анализа. Живой музей чистых культур (свыше 300 различных мутаций) занимает, повидимому, второе место в мире, непосредственно вслед за родоначальной, Моргановской лабораторией.

Когда 100 лет тому назад началось развитие органической химии, прежде всего пришлось разработать методику органического анализа при помощи обменных реакций. Была принята теория радикалов, которыми обмениваются между собою органические соединения. На этой стадии находилась вначале и генетика, в которой роль обменных радикалов была приписана наследственным генам, причем обменная реакция происходит здесь при скрещивании двух генотипов, разнящихся между собой одним или немногими генами.

Следующим этапом в развити органической химии была разработанная Кекуле и Бутле-

ровым теориям строения органических соединений: для каждой молекулы строится пространственная модель расположения в ней отдельных радикалов и атомов. Аналогичный исторический этап уже пройден и генетикой, с тех пор как было показано, что гены распределяются в определенном порядке, в определенных хромосомах. Каждый советский студент, проходящий практический курс генетики на дрозофиле, должен уметь определить хромосому и то место в этой хромосоме, где помещается данный ему в зачетной задаче ген.

Химия сложных углеродистых соединений за последние годы сделала еще один шаг вперед: удалось по методу рентгеновских решеток «увидать» эти молекулы, точнее — определить из размеры и взаимное расположение частей. Полгода тому назад генетики также увидали в микроскоп гены и их взаимное расположение — именно в слюнных железах той же дрозофилы.

Основоположники органической химии работали с радикалами, которые считали столь же неразложимыми, как неорганические элементы. Лишь позднее удалось в структурные формулы ввести атомы, разложив радикалы.

У нас в Советском союзе возникло стремление разложить ген на составные части, изучать структуру отдельного гена.

Сопоставление развития генетики с историей органической химии кажется с первого взгляда простой аналогией. Но, может быть, это и не так. Я высказал гипотезу, что хромосомы, или, точнее, их основные структуры — генонемы, являются не чем иным, как гигантскими молекулами с линейным расположением радикалов — генов.

Лаборатория генетики



Современные специалисты по химии высших органических соединений (Астбери, Штаудингер, К. Мейер) утверждают, что молекулы некоторых органических соединений могут достигать необычайно крупных размеров.

Почему бы и генонемам внутри хромосом не быть молекулами? Резкое нарушение нормального расположения генов ведет к гибели хромосом, а слабое вызывает изменения, соответствующие переходу одного изомера в другой.

Со времени знаменитого Бертело органики начали синтезировать органические соединения.

Генетики тоже приступили к этой задаче, и я с гордостью могу указать, что первые работы в этом направлении делают молодые ученые нашего института: Н. П. Дубинин, по заранее намеченному плану, синтезировал новую расу дрозофилы с тремя парами хромосом вместо четырех, а Н. Н. Соколов и др. — расу, у которой одна хромосома (половая) согнута в кольцо; для последней цели пришлось провести через ряд обменных реакций (скрещиваний) около 100 тысяч мух, и лишь на-днях мы убедились на микроскопическом препарате, что искомый синтез действительно получен.

Спрашивается — какое практическое значение для строительства советского хозяйства имеет получение рас мух с новыми хромосомными комплексами? Как будто никакого. Но из истории органической химии мы знаем, что произведенный Зининым синтез анилина из нитробензола также казался в свое время ничего не значащим с практической точки зрения. Однако на этой реакции была основана огромная индустрия искусственного синтеза красок.

Возможно, что искусственный синтез хромосом также сыграет решающую роль в деле реорганизации человеком органического мира.

Во всяком случае, генетическая хромосомная теория наследственности уже теперь играет огромную роль в перестройке и уточнении основных элементов эволюционной теории. В этой перестройке пионерами явилась группа московских генетиков из нашего института.

Широкие слои читающей публики с интересом следят за тем, как за последние годы и даже месяцы происходят один за другим революционные перевороты в области теоретической механики атома.

Благодаря изумительным темпам открытий в области биологической генетики, и здесь перевороты не менее решительны. Необходимо, чтобы и эти достижения стали известны широким слоям населения, а не замыкались в узком кругу специалистов.

*Проф. Г. Г. БОССЭ и В. И. ПРИЛУЦКАЯ*

# Поиски новых каучуконосов

Потребность в собственном сырье для нашей резиновой промышленности увеличивается пропорционально росту индустриализации страны.

Еще в 1925 г. Резинотрест начал первые опыты по получению внутрисоюзного каучука. Однако, первоначально избранный путь — разведение тропических каучуконосных растений — в наших условиях оказался неудачным.

До 1928 г. считалось невероятным нахождение на территории СССР, расположенной вне тропической зоны, таких каучуконосных растений, которые могли бы иметь какое-либо промышленное значение.

Правда, еще в 1876 г. на выставке в Филадельфии были показаны первые образцы каучука из гвайюлы[1], которая растет в северной Мексике за пределами тропической зоны. В 1888 г. химик Касснер пытался получить промышленный каучук из обыкновенного сорняка северных полей — осота[2], а еще раньше в 1861 г. химический анализ европейского молочая[3] показал наличие в нем каучука. Тем не менее практического значения этому обстоятельству не придавали: так, напр., ботаник Жюмель — в своей классической работе «Каучуконосные и гуттаперченосные растения» в 1903 г. заявляет, что «было бы ребячеством» придавать значение наличию каучука у осота, факту — представляющему «чисто теоретический интерес».

Промышленно важными каучуконосными растениями могли считаться только те, которые способны были конкурировать в своей продукции с основным производителем каучука бразильской хевеей. Но даже кастиллао — дерево, дающее в год до 2 кг каучука, уже рассматривалось как сомнительно-выгодное растение.

Переведение хевеи на плантации, благодаря чрезвычайной дешевизне рабочих рук в Южной Азии, привело к еще большему удешевлению себестоимости ее эксплоатации, а культурные условия благоприятно сказались как на каучукопроизводительности ее, так в особенности на качестве каучука. Таким образом, требования к конкурентоспособному каучуконосу еще повысились.

В тот период, когда принцип свободной торговли был на деле господствующим принципом мирового рынка, и прежде всего в Англии и США, проблема поисков внетропических каучуконосов не стояла и не могла стоять. Поэтому и наука, не побуждаемая и не поощряемая промышленностью и государством, интересовалась проблемой внетропических каучуконосов только академически.

До революции потребность России в каучуке росла чрезвычайно медленно, и русским промышленникам не могла притти в голову мысль о возможности получения отечественного каучука, а тем более субсидировать поиски его. Только незадолго до мировой войны фирма «Треугольник» обратила внимание на Зондские острова и начала переговоры о покупке там плантации хевеи, да и то эти переговоры ни к чему не привели.

Никто из русских ученых не догадался в то время предложить промышленности поиски внутренних каучуконосов еще и по

Узкоколейная дорога на каучуковой плантации



[1] Parthenium argentatum Cray.
[2] Sonchus oleraceus L.
[3] Euphorbia cyparissias L.



Рабочие-индусы
на каучуковой плантации

той причине, что основным типом каучуконосов считались деревья, из которых можно получать каучук путем выдаивания млечного сока при помощи надрезов. Действительно, подавляющее большинство каучуконосов содержат каучук в млечном соке. Из промышленно-эксплоатируемых каучуконосов к этому типу относятся все, кроме двух: гвайюлы и одного вида ландольфий[1].

Ввиду роста спроса на каучук и высоких цен на него нашлось не мало изобретателей, которые предлагали различные установки и приспособления для получения каучука из трав. Однако, многочисленные патенты на такие установки не получили применения, потому что все они основывались на помоле каучукосодержащего растения с последующей экстракцией (извлечение) каучука бензином или иным растворителем. При малом проценте содержания каучука у этих растений каучук, содержащийся в млечном соке, к тому же еще при помоле размазывается по частицам клетчатки и древесины и почти весь теряется с отходами.

Кроме того большинство растений, содержащих каучук, оказались богаты смолами, присутствие которых сильно ухудшало технические качества каучука и удорожало извлечение промышленного продукта.

Империалистическая война поставила ряд стран в очень трудное положение. Резиновая промышленность приобрела к этому времени громадное значение в деле обслуживания своими изделиями многих отраслей промышленности, в том числе и военной.

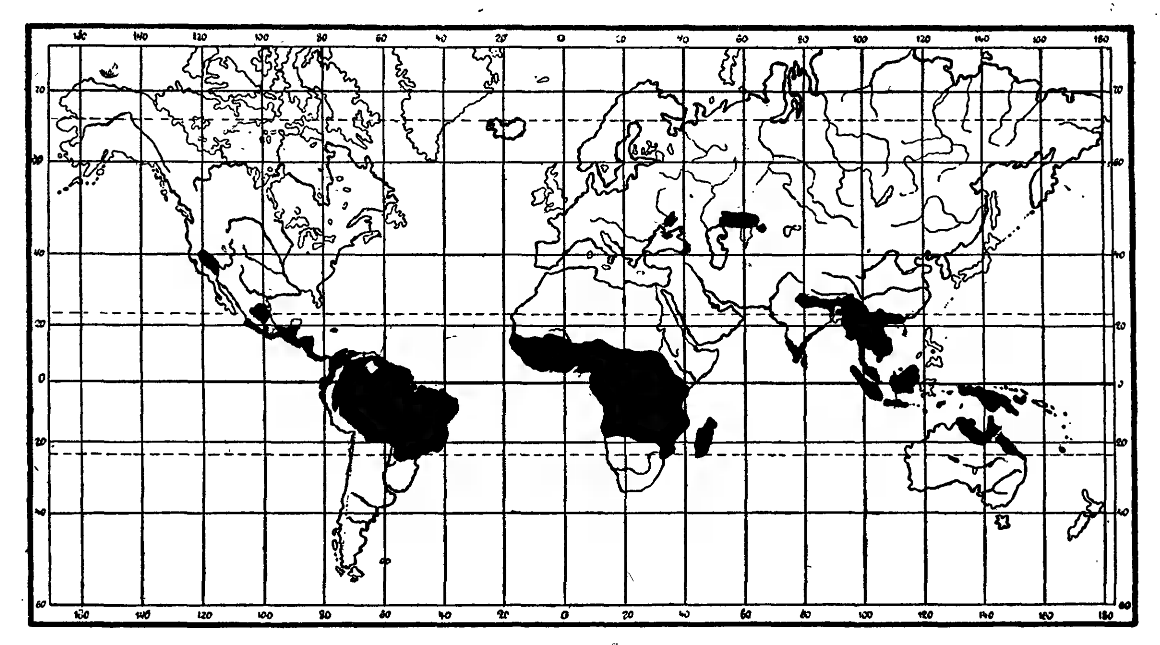
Между тем не только Германия, отрезанная потерей колоний от тропиков, чувствовала недостаток в каучуке, но даже США оказались, при их положении главного потребителя каучука, поставленными подводной германской блокадой и отдаленностью от плантаций хевеи в затруднение в смысле снабжения сырьем их резиновой промышленности во время войны, а почти монополистское положение Англии как производителя каучука било американских резинщиков по карману и после заключения мира.

Это побудило правительство США, весьма чутко отзывающееся на нужды своих капиталистов, дать задание Департаменту земледелия отыскать пути обеспечения американской резиновой промышленности собственным каучуком. Ботаническая комиссия совета обороны штата Калифорния принялась в 1917 г. за обследование северо-американской флоры. В этой работе принял участие и всемирно-известный изобретатель Т. Эдиссон. Совет обороны сосредоточил свое внимание на изучении природных запасов и способов эксплоатации хризотамнуса[1], кустарника, широко распространенного в ряде южных штатов. Эдиссон же остановился на одном из видов золотарника[2], как на самом выгодном каучуконосе из трав, дающем большую растительную массу.

Несколько раньше, в 1911 г., Фокс опубликовал результаты своих работ по исследованию каучуконосности ваточника[3] в Охайо. В результате 12 лет работы с этим растением Фокс пришел к выводу, что каучука в ваточнике мало, качество его низко, и стоимость добычи его так высока, что о рентабельном производстве не может быть и речи. Надо заметить, что каучук из ваточника Фокс получал из млечного сока. Год спустя тот же автор опубликовал способ получения

[1] Landolphia Thollonii Den.

[1] Crysothomnus nauseosus.
[2] Solidago Loewenvorthii.
[3] Asclepias Siriaca.



Распределение промышленно-эксплоатируемых каучуконосо в

каучука из кендыря[1], но в количестве еще меньшем, чем из ваточника.

В таком состоянии находилась наука о каучуконосах к тому времени, когда перед СССР во всей широте встал вопрос о необходимости найти пути к обеспечению страны внутрисоюзным каучуком. Одним из путей решения этой проблемы после неудачи с тропическими каучуконосными деревьями явилась попытка ввозить гвайюлу или какие-либо другие внесоюзные каучуконосные растения. Другим путем явились поиски своих внутрисоюзных каучуконосов, поставленные на основе новых, наших советских методов работы.

В результате начатой кампании за поиски каучуконосного сырья, в 1928 г. были получены первые образцы каучуконосного растения хондриллы. Почти одновременно поступило предложение об использовании ваточника, давно натурализовавшегося на Украине.

В конце 1929 г. при поисках зарослей хондриллы был обнаружен тау-сагыз[2], который настолько богат каучуком, что совершенно разбил теорию, будто для накопления каучука в растении нужны условия тропиков.

То обстоятельство, что тау-сагыз оказался новым видом скорцонер, неизвестным до того времени ботаникам, позволяло думать, что в нашей стране могут быть найдены еще и другие каучуконосные растения, заслуживающие не меньшего внимания.

Эта предпосылка дала основание правительству СССР принять специальное решение о пересмотре на каучуконосность всей флоры Союза, которое и было проведено в жизнь в 1931—33 годах.

Несмотря на то, что нашей исследовательской работе предшествовал опыт поисков новых каучуконосов в США, использовать этот опыт в отношении методов работы не представилось возможным. С одной стороны, детали работ оказались в Америке коммерческой тайной, так как исследования производились на средства и в интересах частных коммерческих предприятий, а с другой стороны, те теоретические предпосылки, из которых исходили американские исследователи, потребовали с первых же шагов значительных исправлений.

Все американские исследователи искали каучук только в млечном соке надземной части растения. Нахождение каучука в растениях, не имеющих млечного сока, они считали интересным только в биологическом отношении, но не в практическом. Итак, поисковая работа по каучуконосам в США велась только под углом зрения исследования родов растений, обладающих млечниками, а корневая система даже этих родов не изучалась.

Перед нами стояла задача найти промышленно ценные каучуконосы.

Перед началом планомерных поисков каучуконосных растений Союза были составлены списки всех видов растений, каучуконосность которых когда-либо отмечалась в литературе. На этой основе около 1 000 видов были признаны первоочередными для исследования. Ареалы (области произрастания) этих видов были нанесены на карты, благодаря которым были установлены райо-

1 Apocynum cannabinum.
2 Scorzonera tau-saghyz Lipsch. et Bosse.

ны, подозреваемые в максимальной насыщенности каучуконосными видами растений.

Наша поисковая работа шла совершенно иными путями, чем это делалось в США.

1) Мы анализировали все органы растения, а не одну надземную часть, причем брали их для анализа в разные периоды вегетации (развития).

2) Мы разработали совершенно новые методы качественного и количественного учета каучука в растении.

3) Мы первые перенесли анализы растения на каучук из лаборатории в полевые условия.

4) Наконец, последнее наше и самое большое отличие от американских методов работы заключается в том, что мы провели самую широкую пропаганду путей и методов поисков внутрисоюзных источников каучука, привлекли внимание масс к этой работе, провели ее на основе союза широкой советской общественности с советской наукой. Это последнее обстоятельство оказалось нашим ни с чем несоизмеримым преимуществом.

Помощь общественности принесла огромную услугу нашему делу. Большинство наших каучуконосов, признанных промышленно значимыми, были выявлены именно с помощью общественности.

Заросли ваточника на Украине



Кроме того наши темпы работы далеко обогнали американские. В основном мы закончили пересмотр на каучуконосность всей флоры Союза в 2 года. Мы покрыли наиболее богатые каучуконосами районы Союза плотной сетью экспедиционных маршрутов и работой местных помощников. За два года, 1931 и 1932, нами было организовано 39 экспедиций, не считая помогавших нам походов групп ОПТЭ, произведено 4 925 анализов на каучук, просмотрено на каучуконосность семейств — 95, родов — 316, видов — 1 048. Каучук обнаружен у 609 видов, что составляет 57% от всего числа просмотренных растений и доказывает правильность предпосылок, наметивших именно эти виды для исследования.

В результате этих работ вслед за ранее признанными каучуконосами — хондриллой и тау-сагызом, переданы были в производство следующие растения:

1) Кок-сагыз[1], одно-двухлетний одуванчик, произрастающий в восточном Казакстане на высоте от 1 800 до 2 100 метров над уровнем моря, преимущественно на более или менее заслоненных почвах. Имеется до 2 тыс. га диких зарослей этого растения, на которых растет около 600 миллионов кустов. Максимальное количество каучука в кок-сагызе доходит до 27,55%, среднее же количество 13—15%. Каучук находится главным образом в коре корня в виде нитей. Таким образом, при среднем весе корня в 2 г и каучуконосности в 15% запасы каучука на корню около 150—170 тонн.

В настоящее время плантаций кок-сагыза имеется 1 200 га.

2) Другим ценным каучуконосом является крым-сагыз[2], растущий по южному и юго-западному побережью Крыма в количестве 50 млн. кустов. При среднем весе корня в 5—6 г и средней каучуконосности в 4—5% количество каучука на корню определяется в 10—12 тонн.

В настоящее время имеется 800 га культурных плантаций крым-сагыза.

3) Весьма интересным, но не каучуконосным, а гуттаперченосным растением оказался кустарник, широко распространенный в лиственных лесах СССР. Ценный продукт находится в виде нитей в коре корней и старых частей стволов.

Заросли этого растения огромны.

В настоящее время на этом сырье действует завод по получению гуттаперчи, полностью обеспечивающий потребность Советского союза в гуттаперче.

4) Теке-сагыз[3] принадлежит к тому же виду скорцонер, что и тау-сагыз, но менее

---

[1] Taraxacum kok—saghyz Rodin.
[2] Taraxacum hybernum Dahlstt.
[3] Scorzonera acanthoclada Franch.



Хондрилла — первый промышленный каучуконос (рядом И. Ф. Кузнецов, открывший его)

каучуконосен. Произрастает почти по всей Средней Азии на горных склонах на высоте 2 200—3 800 м над уровнем моря. Количество каучука со смолами около 10%. Содержится он в млечном соке, который при высыхании превращается в нити.

В число наиболее интересных в промышленном отношении каучуконосов теке-сагыз не входит, но все же учтен как дополнительный сырьевой ресурс, и производится промышленная копка его корней на диких зарослях.

По последним ориентировочным данным дикорастущего теке-сагыза насчитывается до 400 млн. кустов, что при среднем весе корня в 10 г и средней каучуконосности в 10% дает запас каучука до 400 тонн.

К перечисленным растениям надо добавить еще ряд других, добыча каучука из которых гораздо более сложна, чем извлечение каучука или гуттаперчи из растений, содержащих их в виде плотных нитей. Эти растения имеют каучук в виде капель в зеленых клетках листа и молодого стебля (так называемые мессекретные каучуконосы) и большей частью содержат одновременно большой процент в ацетоне растворимых веществ (смол?), что так же, как сказано выше, затрудняет как экстракционный, так и механический метод получения нужного нам вещества.

Наиболее интересными внутрисоюзными представителями этого типа каучуконосов являются, помимо ранее выявленных, но неверно расцененных: ваточника, кендыря и хондрилл, — цинанхум и подсолнечник.

Ценность мессекретных каучуконосов в том, что их в противоположность сагызам (которые надо уничтожать для получения каучука, так как они содержат каучук в корне), можно ежегодно косить, не трогая подземных многолетних органов, от которых на следующий год на той же плантации вырастают новые надземные каучукобразующие стебли и листья. При этом зеленая масса, даваемая ежегодно, все возрастает и количественно для некоторых из перечисленных растений настолько значительна, что может вполне оправдать расходы на закладку плантаций, несмотря на невысокий % содержания каучука—не выше 8%. Что касается подсолнечника, то это растение однолетнее. Но зато каучук, имеющийся здесь в листьях, несмотря на малый процент (до 2% чистого каучука и до 5% технического), накопляется к концу вегетации, и его можно получать в виде побочного продукта после снятия урожая семян; ради которых подсолнечник разводится.

Трудности с извлечением без больших потерь столь небольших, как 2—5%, выходов каучука и в особенности получения его в технически оправдываемом, свободном от вредных примесей виде можно повидимому считать вполне преодолимыми.

Наконец, к побочным итогам обследования флоры надо отнести порожденное этим опытом совершенно четкое убеждение относительно необходимости полной перестройки методов поисков и открытия новых растительных источников сырья для различнейших отраслей промышленности.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Популярная: **Г. Г. Боссе** — Советские каучуконосцы, „Молодая Гвардия"
**В. И. Прилуцкая**—Ищите каучуконосные растения, Всесоюзный Научный Институт Каучука и Гутаперчи.

Специальная: журнал Резиновой Промышленности за 1929, 1930, 1931 гг.
Журнал „Советский каучук" — 1932, 1933 и 1934 гг.
Сборник статей „Промышленные каучуконосы СССР". Под. ред. проф. Ничипоровича (вых. из печати) ОНТИ.
Сборник статей по растительному каучуку и каучконосам под редакцией проф. Г. Боссе (печатается) ОНТИ.

Д. Д. ГАЛАНИН

# Сила в 600 000 раз больше веса

Всякая масса, всякий кусок вещества имеет два свойства, над различием и пониманием которых часто бьются школьники, начинающие изучать физику: вес и инерцию. Вес — это притяжение тела к земле на основании закона всемирного тяготения, открытого знаменитым Ньютоном; инерция — свойство тела сохранять движение равномерное и прямолинейное, впервые ясно формулированное первым «механиком нового времени», Галилео Галилеем из Флоренции.

При вращении тела вокруг оси все частицы его массы совершают путь по окружностям, центр которых находится на оси, а каждая частица массы по инерции стремится двигаться прямолинейно. Только прочность тела заставляет частицу массы совершать круговой путь. В результате этого возникает, как известно, центробежная сила, которая при быстром вращении может достигать огромной величины.

Эта центробежная сила очень похожа на силу веса, так как при других равных условиях она пропорциональна массе, так же как сила тяготения. Центробежной силой можно воспользоваться во всех тех случаях, когда обычно пользуются силой тяжести.

Например, чтобы отделить более легкие жировые части молока (сливки) от воды и сыворотки, молоко оставляют стоять спокойно, и постепенно под влиянием силы тяжести более легкие сливки всплывают наверх, но можно молоко пропустить через быстро вращающийся сепаратор, и при этом центробежная сила проделает такое же отделение сливок весьма быстро.

Молоко — это так называемая эмульсия, жир в молоке разбит на мельчайшие капельки и они взвешены в сыворотке. Благодаря своей малой величине при движении вверх, всплывая, капельки встречают очень большое сопротивление и всплывают крайне медленно. Но если на молоко подействовать центробежной силой, большей, чем сила веса, то этот процесс пойдет быстрее.

Таких веществ, как молоко (эмульсий), очень много, например кровь, раствор желатина, яичный белок, каучук и др. При более мелких частицах такие вещества носят название коллоидов. По существу современная физика не видит разницы между эмульсией и раствором, когда растворенное вещество распадается на молекулы.

Для изучения этих веществ применяют центробежную силу, а прибор для получения большой центробежной силы носит название центрифуги. Центрифуга — необходимый прибор во всякой медицинской лаборатории. При помощи центрифуги весьма легко отделить например сыворотку крови или осадок, взвешенный в моче, и т. д. Для этого исследуемую жидкость наливают в пробирку, ставят ее в центрифуги и приводят в быстрое вращение.

Знаменитый Альберт Эйнштейн, создатель теории относительности, в одной из своих ранних работ (1906 г.), показал, что характер движения этих взвешенных в жидкости мелких частиц и молекул растворенного в жидкости вещества одинаковый. Из скорости оседания частиц можно вычислить молекулярный вес сложных органических молекул, что



Рис. 1. Ультрацентрифуга Сведберга

очень трудно сделать каким-либо другим путем.

Для этого надо построить, однако, очень хорошую центрифугу, в которой развивалась бы огромная центробежная сила.

За изготовление таких сверхсильных центрифуг, или, как их называют — ультрацентрифуг, взялся знаменитый шведский физик Сведберг в 1923 г. Первые ультрацентрифуги, им построенные, давали центробежную силу, в 500 раз превышающую силу тяжести. В следующем, 1924 г. Сведберг добился увеличения силы до 5 000 раз против силы веса, в 1926 г. — до 100 000; а в 1933 г.—в 600 000 раз.

В ближайшее время он рассчитывает добиться получения центробежной силы, в 1 000 000 раз превышающей силу веса. Трудности, которые при этом возникают, зависят главным образом от отсутствия материалов, которые могли бы выдержать такие огромные силы. В самом деле, что значит сила в 600 000 раз больше силы веса? Это значит, что каждый грамм вращающейся массы, находясь на определенном расстоянии от оси, тянет с силой в 600 000 г, т. е. 600 кг, т. е. 0,6 тонны.




Рис. 2. Ротор

Для того, чтобы получить такую огромную центробежную силу, приходится применять необычайно быстрое вращение. Ультрацентрифуга Сведберга, дающая силу, в 600 000 раз превышающую вес, делает 120 000 оборотов в минуту, или 2 000 оборотов в секунду. На рис. 1 изображен общий вид этого прибора. В быстрое вращение приводится ротор из хромоникелевой стали, имеющий в диаметре, в наиболее широкой части,

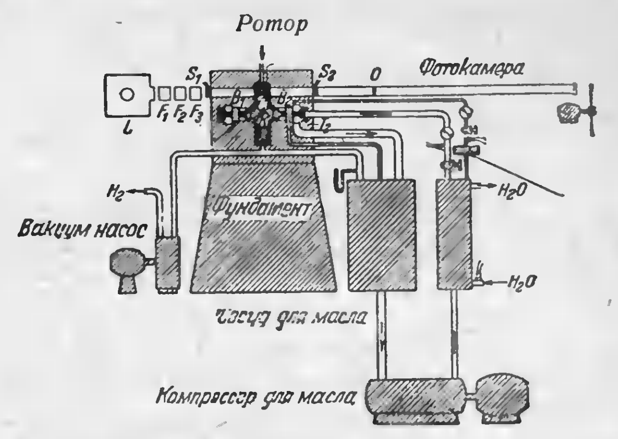



Рис. 3. Схема устройства ультрацентрифуги

всего 102 мм. Ротор расположен горизонтально на двух подшипниках, все время омываемых маслом, и приводится во вращение при помощи двух очень маленьких турбинок, расположенных на концах оси (рис. 2).

Общая схема установки изображена на рис. 3. Ротор помещается в пространстве, наполненном водородом, разреженным до давления в 25 мм ртутного столба. Это необходимо для уничтожения трения и выравнивания температуры, последнее достигается благодаря большой теплопроводности водорода.

Испытуемая жидкость помещается в два особых сосудика, один из которых изображен на рис. 3. Сосудики снаружи стальные, а с обоих боков закрыты крышками из прозрачного кварца.

Регистрация разделения жидкости в сосудике производится фотографическим путем. Свет от лампы L (рис. 3) проходит через фильтры $F_1F_2F_3$, через электромагнитный затвор $S_1$, через сосудик с жидкостью, через второй затвор $S_2$ и попадает в фотокамеру, объектив которой имеет довольно большое фокусное расстояние.

Стробоскоп с мотором служит для определения числа оборотов. Стробоскоп представляет собой вращающийся диск с большим количеством отверстий. Если через отверстие диска смотреть на вращающийся ротор, имеющий также два прозрачных отверстия, освещаемых лампой, то можно подобрать такую скорость вращения диска, чтобы за время ½ оборота ротора центрифуга диска повернулась настолько, что одно отверстие сменится на соседнее. Тогда через диск будет видна неподвижная светлая полоска.






Рис. 4. Результат исследования однородного вещества. По вертикальной оси отложена концентрация вещества

Зная число оборотов диска стробоскопа и число отверстий, легко вычислить число оборотов ротора.

Изготовление такого прибора требует необычайной точности. Если ротор будет тяжелее с одной стороны, чем с другой, на 1 г, то центробежная сила давления на подшипники достигнет при 120 000 оборотов величины в 60 кг. Такая сила конечно согнет тонкую ось ротора. На рис. 1 видно, какие массивные части закрывают ротор турбины, чтобы не произошло катастрофы при поломке ротора. Построить такую центрифугу сделалось возможным только потому, что металлургия дала хромоникелевую сталь необычайной прочности и однородности, только потому, что современное машиностроение научилось делать все детали с точностью до тысячных долей миллиметра. Это пример того, как наука зависит от развития техники.

Какие же результаты можно получить с этим необычайным аппаратом? На рис. 4 даны снимки жидкости, в которой взвешено одно чистое вещество. Центробежная сила достигала величины, в 260 000 раз большей веса (60 000 оборотов в минуту). Снимки делались через 5 минут. На снимках видно, как правильно оседало темное вещество. Измеряя затемнение пластинки с помощью микрофотометра, мы получаем возможность построить кривые содержания веществ в жидкости, изображенные внизу рис. 4.

На рис. 5 изображены результаты исследования другого вещества. Картина получается совершенно иная; вместо резкой границы между черным и белым, мы получаем две серых полосы. Эти полосы показывают, что молекулы вещества не одинаковы, что вещество разлагается и наряду с молекулами основного вещества, имеющими молекулярный вес в 6 600 000, получаются молекулы, вес которых равен ½ и ⅛ веса первоначальной молекулы.

Вот два примера многочисленных исследований, сделанных с этим замечательным прибором; эти исследования позволяют определять однородность или неоднородность растворов сложнейших органических веществ и определять их молекулярный вес, т. е. взвешивать их отдельные молекулы.

В настоящее время очень быстро вращающиеся центрифуги, как их называют — суперцентрифуги, применяются не только для научных исследований, но и в промышленности, когда надо отделить от жидкости какой-нибудь взвешенный в виде мелких частиц осадок. Промышленные суперцентрифуги делают до 40 000 оборотов в минуту, но пока обладают не очень большой производительностью (около 100 литров в час).

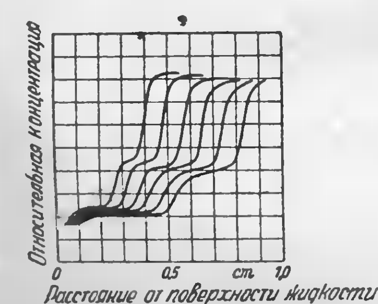



Рис. 5. Результат исследования неоднородного вещества



М. С. ПЛИСЕЦКИЙ

# Расовая „теория" германского фашизма

Английский писатель О. Г. Уайт рассказывает в своей книге «Тридцать лет в тропической Австралии» о том, как в 1907 г. в Австралию приехал известный немецкий антрополог Клаач для изучение австралийцев. Знатному гостю вздумали показать местные достопримечательности.

— «Не хотите ли,— предложили ему,— пройти в школу и проэкзаменовать австралийских детей? Они делают огромные успехи и до одиннадцати лет проходят то же, что и дети белых».

— «Нет,—ответил Клаач,—я не хочу их видеть. Я знаю, что они не способны что-либо изучать. Я измерил их черепа».

Тогда Клаачу захотели показать, как австралийцы работают у паровой машины. Но Клаач отказался, заявив:

— «Нет, они не в состоянии понять механику,—я измерил их черепа».

Профессор упорствовал и тогда, когда ему предложили послушать музыку местного австралийского оркестра.

— «Нет, оркестр никуда не годится, — я измерил их черепа».

Этот маленький похожий на анекдот рассказ очень ярко характеризует одну из основных особенностей расовых теорий, а именно—утверждение «расовиков» о том, что одаренность человека определяется его внешними, телесными чертами, и полное нежелание считаться с фактами.

Зародыши расовых теорий под видом утверждения превосходства одного народа над всеми другими можно найти уже в самой далекой древности. Так например, библия называет евреев «богом избранным народом», призванным завоевать весь мир. Древние египетские и греческие властители считали себя прямыми потомками богов, так же как таковым считает себя нынешний японский микадо, а свой народ — наивысшим и т. д.

Однако, подобные представления не являются еще законченными расовыми теориями. Собственно расовые теории возникли значительно позже, а именно в ту пору, когда представители европейского торгового капитала начали проникать во внеевропейские страны и грабить и эксплоатировать их население. Именно в это время возникает теория о том, что белые—это особая, высшая порода людей, а цветные народы представляют не только второстепенную породу, но просто полуживотных. Подобная теория вполне соответствовала интересам белых колонизаторов, поскольку ею можно было прикрыть любую гнусность, любой грабеж и даже уничтожение цветных народов.

Новую главу в расовую теорию вписал XIX век. Уже в начале его возникла теория о превосходстве западно-европейцев над всеми народами, в том числе и над остальными белыми (семитическими, финскими и др.). Так родилась на свет так называемая «арийская» теория. Поводом для ее возникновения послужило сделанное лингвистами (языковедами) в начале прошлого века открытие о родстве языков народов Европы с древнеиндусским (санскритским), на котором слово «ари» означало «благородный» («ариями» называли сами себя древние индусы). На этом основании большинство европейских народов (и индусы) были объединены в антропологически родственную группу, названную «арийской», хотя «раса» ничего общего не имеет с языком и речью. «Раса» есть понятие биологическое и определяется рядом телесных особенностей людей: формой волос, цветом кожи, волос, глаз, формой носа и пр.

Речь (язык) не есть нечто извечное, связанное с самым существованием человека. Речь развилась в процессе труда. Маркс указывает, что «речь, как и сознание, возникла из потребности общения с другими людьми». Лучшим показателем отсутствия связи между расой и языком служит тот факт, что на одном и том же языке часто говорят представители разных рас, и наоборот—представители одной и той же расы говорят на самых различных языках. Лучший пример дают современные евреи, которые говорят на самых различных языках, а именно на языках тех народов, среди которых они живут, в то время как древнееврейский язык сохранился лишь в качестве языка культа, непонятного для подавляющей массы

Но как бы то ни было, «арийская» сказка была создана. Дальнейшее развитие она получила после того, как антропологическим изучением было установлено, что «арийское» население Европы принадлежит к расово разнородным группам, которых насчитывается

не менее трех· 1) северная (относительно высокорослые, длинноголовые и голубоглазые блондины); 2) средиземноморская (длинноголовые, темноволосые и темноглазые) и 3) альпийская (короткоголовые, темноволосые и темноглазые). В связи с этим в среде сторонников арийской расовой теории начались споры и раздоры: какую из перечисленных трех рас следует считать «чистыми арийцами»? Спор этот не закончен и никогда не будет закончен, поскольку во всей этой странной теории нет абсолютно никаких научных обоснований.

К середине 19-го века, с возникновением органиованного рабочего движения, с усилением классовой борьбы, идеологи эксплоататорских классов стремятся затушевать классовую борьбу, подменив ее существующей будто бы в человеческом обществе борьбою рас. Тем самым кладется начало для так называемой антропосоциологии, т. е. теории стремящейся объяснить социальные явления антропологическими данными.

Основоположником и духовным отцом антропосоциологии был граф Артур Гобино, который происходил из старинного аристократического рода и был видным сановником империи Наполеона III. Объявив северную расу «высшей» и наиболее одаренной, Гобино утверждал, что именно класс феодалов является носителем наиболее чистых черт этой расы, что прогресс общества, его цивилизация возможны только до тех пор, пока во главе руководства стоит «высшая» северная раса, т. е. аристократическая. В своей книге «О неравенстве человеческих рас», вышедшей в 1856 г., Гобино стремился доказать, что Французская революция явилась бунтом «низшей» брахикефальной (короткоголовой) расы, или «черни», а установление нового порядка взамен господства феодальной аристократии — упадком цивилизации.

Теория Гобино нашла горячего сторонника в лице французского юриста де-Ляпужа. Свои адвокатские способности Ляпуж полностью направил на защиту эксплоататорских классов, стремясь противопоставить «антропосоциологию» марксизму. В опубликованной в 1886 году книге «Социальный отбор» Ляпуж, как и Гобино, доказывает, что все культурно и духовно ценное, что имеется в мире, есть проявление гениальности длинноголовой северной расы, в наиболее чистом виде встречающейся среди эксплоататорских классов. Он убежден, что среди людей происходит постоянный социальный отбор. Этим, по мнению Ляпужа, объясняется тот факт, что в городах, то-есть в культурных центрах, будтобы всегда концентрируется наиболее длинноголовые, а в деревнях—короткоголовые. Последние, по Ляпужу, обладают инстинктом собак и рабов, и их роль — находиться в подчинении у высшей расы». До того, как появились длинноголовые, короткоголовые жили, подобно диким зверям, в лесах и пещерах. Они вышли из своих логовищ специально для того, чтобы стать рабами длинноголовых. Таким образом, по Ляпужу, господство и подчинение есть извечный закон природы, а классовая борьба — противоестественное явление.

Теория Гобино—Ляпужа была подхвачена господствующими класами Германии как «истинная наука» и сразу нашла массу последователей и пропагандистов. Германской буржуазии было крайне выгодно «доказать», что именно она—истинная носительница наиболее чистых «арийских» черт, что именно она является законной представительницей северной расы и следовательно имеет право на приобретение колоний и «цивилизацию» низших рас—цветных народов. К этому следует добавить, что развитие классовой борьбы и, в особенности, мощное развитие марксизма в монархической Германии сделало немецкую буржуазию особенно восприимчивой к антропосоциологии.

## РАСОВАЯ «ТЕОРИЯ» — ОРУДИЕ ТЕРРОРА ПРОТИВ ПРОЛЕТАРИАТА

В Гитлеровской фашистской Германии расовая теория превратилась в орудие террора против пролетариата и его авангарда — коммунистической партии — и в орудие подготовки войны в интересах дальнейшего развития «высшей расы».

Северо-германская «теория» с ее идеей превосходства немцев над всеми другими народами была полностью использована фашизмом Фашистские демагоги на всех перекрестках стали кричать, что все беды Германии происходят оттого, что во главе руководства немецким народом стояла до сих пор кучка представителей неполноценной расы, лишенной организаторских способностей. Они-де были заражены марксизмом, идеологией неполноценной еврейской расы. Благодаря этому Германия пошла по неправильному пути индустриализации, породившей огромные кадры пролетариата, разоренное крестьянство, безработицу, сокращение прироста населения, в результате чего германскому народу грозит опасность выродиться и уступить своё место низшим расам.

После прихода к власти фашизм в первую очередь обрушился на революционный пролетариат. Разжигая классовую борьбу, марксисты-де нарушают основной закон природы, так как классы—это одна выдумка. Общество, государство, нации, народ состоят не из классов, а из отдельных органов. Нация есть «социальный организм». Последний может существовать только до тех пор, пока между отдельными частями этого «организма» существует гармония: одна часть общества должна работать и подчиняться, другая должна

руководить и подчинять. Следовательно, революционная классовая борьба способна только разрушить «нацию», привести к гибели «расу».

Немецкий капитал был объявлен «творческим», капиталисты— «организаторами» всей хозяйственной жизни, рабочие же должны повиноваться руководству «организаторов». Ни о какой не только политической, но и чисто экономической борьбе не может быть речи. Сотрудничество и согласие между «организаторами» и «выполнителями» — вот, мол, залог поднятия германской расы и предохранения ее от развала.

Такой же демагогией проникнуты мероприятия по национальному и расовому оздоровлению устоев семейной жизни. Женщина должна быть хранительницей семейного очага,—кричат фашисты. Поэтому женщины выбрасываются из предприятий. Этим фашисты думают уменьшить безработицу среди мужчин.

### «ОЗДОРОВЛЕНИЕ» НАЦИИ ЧЕРЕЗ СТЕРИЛИЗАЦИЮ

За этим следует широковещательная программа оздоровления нации в массовом масштабе. Видите ли, германская раса с каждым поколением все больше и больше качественно ухудшается. Объясняется это тем, что, мол, германцы смешиваются с другими, «неполноценными» расами. Поэтому новое фашистское законодательство воспрещает брак между немцами и представителями других национальностей. Но основным мероприятием по «оздоровлению нации» является вступивший в 1934 году в силу закон о принудительной стерилизации (искусственное обеспложивание, лишение способности к деторождению). Согласно этому закону все страдающие эпилепсией (падучей), слабоумием, душевными болезнями, наследственной глухотой и немотой, алкоголизмом (!) и некоторыми другими заболеваниями, должны быть подвергнуты насильственной операции с тем, чтобы лишить их возможности оставлять потомство.

С первого взгляда стерилизационные мероприятия фашистов могут иному показаться целесообразными. В самом деле: зачем размножать количество больных, ложащихся бременем на общество? Но, во-первых, те болезни, о которых идет речь, составляют ничтожную часть тех болезней, какими вообще страдают люди и которые являются обычно результатом не каких-либо наследственных задатков организма, но следствием неблагоприятных жизненных условий Такие болезни, как туберкулез, тиф, холера, чума, дифтерия и множество других, уносящие ежегодно сотни тысяч и миллионы жизней, являются результатом ослабленности организма и антисанитарных условий—скверных жилищ, недоедания и проч. Во-вторых, вопрос о передаче по наследству даже таких заболеваний, как душевные болезни, эпилепсия и др., изучен еще крайне слабо. Часто заведомо отягченные наследственными болезнями родители дают вполне здоровое потомство, если они и их дети поставлены в социально здоровые условия. Наоборот, часто вполне здоровые люди, находящиеся в тяжелых материальных условиях, вынужденные непосильно трудиться и живущие в скверных жилищах, становятся физическими и душевными больными. Следовательно, сам капитализм постоянно и везде множит количество больных.

### РАСОВАЯ «ТЕОРИЯ» ПРОТИВ СССР

Вряд ли сами фашисты верят в стерилизационные мероприятия. Эти мероприятия нужны им лишь для демагогических целей: нужно показать массам, что фашизм проявляет заботу об улучшении здоровья населения, и освободить буржуазию от всяких обязанностей по несению расходов на социальные нужды. Согласно утверждению фашистов такие мероприятия, как охрана здоровья, профилактика (мероприятия по предупреждению болезней) и проч., не только не приносят пользы, но просто вредны для «расы».

Кроме того, фашисты используют стерилизацию по отношению к содержащимся в тюрьмах и концентрационных лагерях антифашистам в качестве террористической меры.

Расовая база подводится также и под завоевательные стремления фашистской Германии—с помощью меча овладеть земельными просторами для германского плуга, т. е. прежде всего, конечно, просторами СССР. Фашисты утверждают, что старая Россия, население которой всегда состояло из смеси различных «неполноценных рас», держалась до революции умом и руководством представителей высшей германской расы, т. е. дво-

рянства. Теперь этот «высший» слой уничтожен большевиками, и «бедной России» грозит опасность выродиться и погибнуть. Но, пока это не случилось, европейской «цивилизации», т. е. капитализму, грозит опасность заразиться большевизмом — этой идеологией неполноценной расы. Фашизм, таким образом, надеется запугиванием европейских стран пролетарской революцией добиться согласия на «равноправие» Германии, т. е. на право сильно увеличить свои вооружения. Имея же хорошо вооруженную армию, германскийй фашизм надеется разрешить внутренние классовые противоречия на арене усиленно подготовляемой империалистической войны.

Фашизм, как видим, использует расовую теорию в своих классовых и империалистических целях. Однако, сама северо-германская расовая теория в том виде, в каком она сложилась в довоенное время, в сущности стала непригодной для целей фашизма. Ведь северо-германская теория утверждает, что только высокорослые, длинноголовые и голубоглазые блондины составляют «высшую расу». Но всякий знает, что фашистский лагерь составлялся не по расовому, а по классовому принципу и что в рядах фашизма имеются представители самых различных рас. Скандальнее всего то, что сам Гитлер, Геббельс, недавно убитый самими фашистами Рем и др. далеко не обладают признаками хваленой северной расы и, по Ляпужу, должны быть отнесены к категории людей, обладающих инстинктом рабов и собак. Это прекрасно учли вожди фашизма и их лакеи из ученого лагеря. Гитлер, например, в своей книге «Моя борьба», описывая, как сколачивался фашистский фронт, рассказывает, что при приеме в фашистскую партию «приходилось исходить не от расы к способности, а наоборот, от способности к расе», т. е. в число «арийцев» зачислялись все способные защищать фашистскую идею. А видный теоретик германского фашизма барон Розенберг также пишет: «Нет ничего поверхностнее, чем оценивать людей на основе сантиметра и головного указателя. Необходимо в первую очередь оценивать людей на основе заслуг на службе нации».

## «РАСА» КАК БОЕВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФАШИЗМА

Но раз дан такой заказ, то и фашистские ученые спешат перестроиться. Профессор Гюнтер, например, являющийся в гитлеровской Германии главным расовым теоретиком и раньше признававший, что только люди, обладающие северным типом могут претендовать на причисление их к «высшей расе», теперь, опровергая самого себя, пишет· «Северное движение (так он называет фашизм) остается в стороне от мечтаний и болтовне о «белокуром человеке» и «белокурости». Многие темноволосые и темноглазые являются более северными индивидуумами, нежели многие белокурые и голубоглазые». И дальше Гюнтер заявляет, что «северонаправленные люди (т. е фашисты) не могут допустить выпячивания белокурого цвета волос», потому что... «противник пользуется этим для злорадных шуток».

Таким образом прав был тов. Литвинов, который заявил, что раса перестала быть антропологическим понятием, а стала чем-то вроде боевой организации. Эта боевая организация — фашизм — сама разоблачает расовую теорию. Впрочем, вся практика фашизма вообще является сплошным саморазоблачением. Последние события в Германии, роспуск штурмовиков и убийства их вождей свидетельствуют, что обманутые раньше фашистской демагогией массы уже начинают подниматься против своих палачей Сам фашизм сделал все возможное, чтобы открыть глаза трудящимся Германии на истинную сущность фашизма. Революция зреет в недрах самого фашизма, который не в состоянии вывести страну из кризиса. Это призван осуществить германский пролетариат под руководством своей героической коммунистической партии, загнанной ныне в подполье. Только она разрешит обостренные до крайности классовые противоречия и поведет страну по уже испытанному и оправданному историей пути, по пути СССР, по пути ликвидации классового общества и создания новой культуры, «национальной по форме и интернациональной по содержанию» (И. Сталин).

# Успехи науки

## ОТКРЫТИЕ НОВОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА С ПОРЯДКОВЫМ НОМЕРОМ 93

Как известно, Д И Менделеёв в 1868/69 г расположил все известные к тому времени элементы в таблицу из 8 столбцов, причем оказалось, что некоторые места в таблице остаются не занятыми Менделеев решился утверждать, что эти свободные места должны быть заняты еще не открытыми элементами Его предсказания оправдались, и действительно вскоре были открыты недостающие элементы галлий, скандий и германий Расположение элементов в определенном порядке было сделано Менделеевым на основании атомных весов элементов, т е. весов их атомов по сравнению с весом атома водорода, принятого за единицу.

В 1913 г молодой английский физик Мозли, убитый во время мировой войны, открыл новую закономерность, связывающую атомные веса элементом с их рентгеновскими спектрами Открытие Мозли, объясненное теорией строения атома, привело к заключению, что все свойства элементов зависят от электрического заряда ядра атома Эти новые представления позволили приписать каждому элементу порядковый номер и уточнили расположение всех элементов в системе Д И Менделеева. Но несколько не заполненных мест осталось, и лишь в самое последнее время почти все недостающие элементы были открыты (гафний, рений, виргиний, иллиний)

Последние по порядку в периодической системе, самые тяжелые и самые сложные элементы почти все оказались «радиоактивными», т. е. сами по себе распадающимися и переходящими из одного места «периодической системы» на другое Элементы перестали быть «вечными» и неизменными, они оказались изменяющимися, «живущими» Время жизни этих элементов оказалось чрезвычайно различно — от тысячных долей секунды до миллиардов лет

В начале этого года французским физиком Ирен Кюри и Л. Жолио при помощи «обстрела» некоторых элементов альфа-частицами удалось вызвать искусственную радиоактивность При этом оказалось, что «обстреленные» элементы испускают положительные электроны (позитроны) и происходит превращение одного элемента в другой, в виде особых неустойчивых изотопов; так, из алюминия получается изотоп фосфора, из бора изотоп азота Продолжительность жизни этих новых изотопов очень мала, и поэтому они очевидно и не были замечены раньше.

Несколько месяцев тому назад известный итальянский физик Ферми, обстреливая различные тяжелые элементы «нейтронами», выделяющимися из порошка бериллия при действии на него альфа-частиц из эманации радия, вновь обнаружил искусственную радиоактивность у 47 элементов.

Особый интерес представляет «искусственная» радиоактивность урана

В результате обстрела этого элемента получается ряд продуктов с разными периодами распада. Химическое исследование продукта, получаемого из урана с 13-минутным периодом распада, показало, что в таблице химических элементов нет элемента, похожего на этот продукт, и что он существенно отличается от всех близких к урану элементов.

Это свидетельствует о том, что получен новый химический элемент

Выпадение его из раствора вместе с элементами, находящимися в 7-м столбце таблицы (марганец и другие) показывает, что этот элемент должен находиться также в 7-м столбце таблицы Уран же, т е последний до сих пор известный элемент, находится в 6-м столбце Это дало основание Ферми утверждать, что он открыл новый химический элемент с атомным номером, на 1 большим, чем атомный номер урана, т е с номером 93

В настоящее время в журналах и газетах появились первые известия о том, что д-ру Коблику в Чехо-Словакии, исследовавшему урановую смоляную руду, из которой впервые М. Кюри был получен радий, удалось обнаружить новое радиоактивное вещество, по химическим свойствам похожее на марганец Это вещество повидимому и есть новый элемент 93, открытый Ферми.

Периодическая система увеличилась на один новый порядковый номер

*Г.*

## МОЩНОСТЬ КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Последние годы многие ученые заняты изучением космического излучения, но пока физика не может еще раскрыть это удивительное явление Остается неразрешенным даже вопрос о том, что такое космическое излучение — волны или быстро летящие частицы В прошлом, 1933 г были сделаны многочисленные измерения мощности космического излучения Оказалось, что энергия, падающая на 1 см² в секунду, равна 3,53 $10^{-3}$ эрга. Много это или мало? Как будто мало, но, если помножить ее на площадь всей земной поверхности, то получится 2,4 млн лошадиных сил Много это или мало? Чтобы легче было решить этот вопрос, сообщим, что примерно такова же мощность, даваемая светом и теплом Земле неподвижными звездами

*Г. Г.*

## ДЕСЯТЫЙ СПУТНИК ЮПИТЕРА

У самой большой планеты солнечной системы — Юпитера было известно 9 спутников, из них 4 наиболее ярких, открытых еще Галилеем, и 5 очень слабых, открытых с 1892 по 1914 г Восьмой спутник недавно считался потерянным, пока его не отыскали вновь на Ликской обсерватории по вычислениям, произведенным в Ленинграде в Астрономическом институте по методу проф. Нумерова

В этом году на Ликской обсерватории в Америке зафотографирован очень слабый объект 19-й величины, имеющий движение, одинаковое с восьмым спутником. Размеры этого нового, десятого, спутника должны быть еще меньше, чем восьмого, имеющего всего 40 км в поперечнике В то время как 4 наиболее ярких спутника легко видны даже в полевой бинокль, десятый спутник невидим даже в самые большие телескопы, и наблюдать его можно только фотографическим путем.

*А. М.*

## НОВОЕ ОБ ИСКОПАЕМЫХ ПРЕДКАХ ЧЕЛОВЕКА

Последние годы текущего столетия ознаменовались несколькими исключительно ценными находками ископаемых предков человека и еще более укрепили эволюционное учение о происхождении человека.

Одним из наиболее ценных открытий в этой области являются 3 бедренные кости, совершенно сходные по своему строению с бедренной костью так называемого питекантропа, или обезьяно-человека с острова Явы.

Раньше, чем говорить об этом новом открытии, следует вспомнить хотя бы в кратких чертах своеобразную историю находки питекантропа и вызванные ею споры.

Название «питекантроп» (обезьяно-человек) было предложено известным германским ученым Эрнстом Геккелем.

В своей «Антропогении» Геккель как раз говорит о родстве человека с группой человекообразных обезьян, и в частности с гиббоном.

По его мнению, в эволюционном ряду существовал пробел, недоставало одного звена — промежуточной формы между человеком и обезьяной.

Вот эту-то промежуточную форму Геккель и назвал питекантропом, предсказывая ее находку на родине современных гиббонов, т. е. на островах Малайского архипелага.

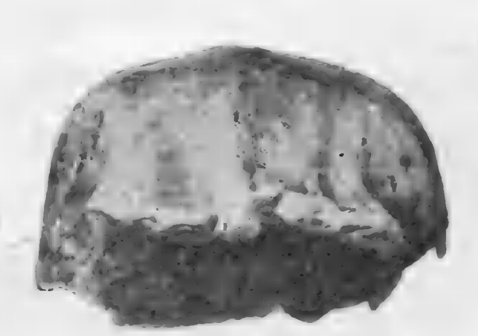
Эта гипотеза встретила горячее сочувствие со стороны некоторых молодых ученых, в том числе и со стороны приват-доцента анатомии амстердамского университета, доктора Евгения Дюбуа.

Он был настолько убежден в существовании предсказанного Геккелем питекантропа, что на время бросил ученую карьеру и уехал в 1887 г. в качестве военного врача в голландскую колонию на остров Суматру.

Дюбуа рьяно взялся за дело, но организованные им раскопки не привели ни к каким результатам, и в 1890 году работу пришлось перенести на остров Яву.

Теперь следует самое интересное и неожиданное из всей этой истории. Раскопки на Яве продолжались не более полугода, и Дюбуа нашел знаменитое недостающее звено.

Неподалеку от городка Триниля, на реке Бенгаван было найдено при раскопках несколько зубов, черепная крышка и бедренная кость питекантропа.



Черепная крышка питекантропа



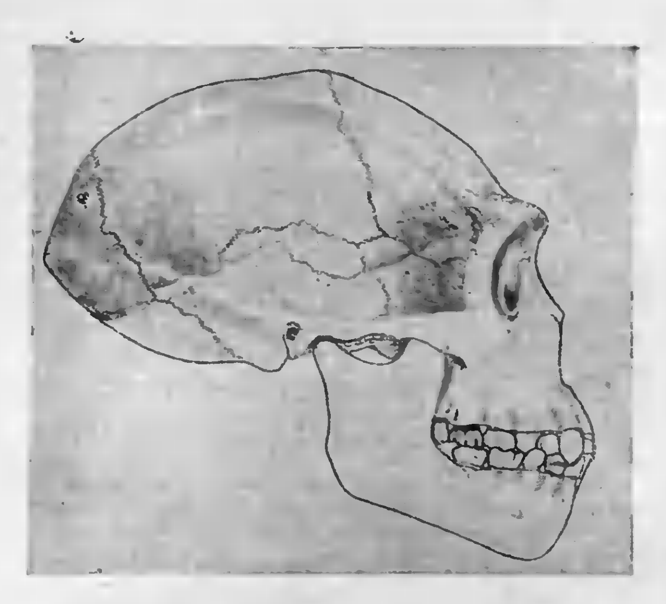
Черепная крышка синантропа



Череп питекантропа сверху



Череп синантропа сверху



Реконструированный череп питекантропа



Реконструированный череп синантропа

Черепная крышка, открытая под руководством Дюбуа, безусловно принадлежит существу, занимавшему по своему строению промежуточное положение между обезьяной и человеком, правда, не современным, а так называемым «первобытным», или неандертальским. Но, с другой стороны, исключительно сильным развитием надбровных дуг и изгибом затылочной кости и некоторыми другими признаками она так походит на обезьянью, что даже сам Дюбуа определил ее вначале в качестве черепа огромного шимпанзе.

Правда, он вскоре признал свою ошибку, причем его убедила в этом не только величина черепной крышки и большая высота ее по сравнению с черепом обезьяны, но также и строение бедренной кости.

Тщательно изучив эту кость, Дюбуа обнаружил в строении ее признаки, свойственные только человеку и свидетельствующие о вертикальном положении тела, а следовательно и о том, что это существо уже ходило на двух ногах.

Вот поэтому-то он назвал это человекоподобное ископаемое «питекантропус эректус», т. е. «обезьяночеловек прямостоящий».

Таких ожесточенных споров, какие поднялись по поводу питекантропа, не видывала до этого ни одна находка ископаемого.

Высота черепной крышки и размеры ее ближе всего подходят к неандертальскому черепу, но зато другие признаки скорее напоминают человекообразную обезьяну.

Двойственность признаков и вызывала совершенно различные мнения, вплоть до утверждения, что форма черепа и в частности изгиб затылочной кости являются следствием болезненной деформации (изменения формы).

В настоящее время наибольшим признанием пользуется мнение относительно принадлежности питекантропа именно к промежуточной форме, соединявшей обезьяньи и человеческие признаки.

Но споры по поводу этой находки однако же все еще не закончились. Некоторые ученые до сих пор еще определяют тринильское ископаемое в качестве исключительно крупной формы шимпанзе, тогда как другие видят в нем уже первобытного человека.

Итак, проблема питекантропа до последнего времени все еще оставалась не решенной. Но вот совсем недавно, в 1932 г., в одном из научных органов печати появилось сообщение самого Е. Дюбуа о 3 бедренных костях питекантропа. Кости эти были найдены в Триниле еще в 1900 г., но оставались включенными в горную породу, что затрудняло их определение в течение нескольких десятков лет.

В конце концов их все-таки удалось извлечь оттуда и сравнить с ранее изученной бедренной костью.

Все три кости происходят из тех слоев, что и черепная крышка, но найдены на расстоянии от 16 до 48 метров от нее и, повидимому, принадлежат другим особям питекантропа.

Наиболее важным фактом является то, что в строении всех этих костей наблюдаются те же самые особенности, которые заметны и на ранее изученной бедренной кости.

Иначе говоря, кости эти типично человеческие и указывают на прямую походку их владельцев, но наряду с этим в строении их наблюдаются некоторые признаки, судя по которым, можно думать о способности питекантропа ловко взбираться на деревья.

Из этого делают вывод, что владельцы этих бедренных костей передвигались на двух ногах, но в то же время еще удерживали некоторые черты лазающих животных.

Эти вновь изученные кости рассеивают последние сомнения относительно существования обезьяно-человека и доказывают, что он отнюдь не являлся какой-то исключительной по своему строению особью.

Изучение слоев, в которых был найден питекантроп, указывает, по мнению геологов, что он жил в конце третичного (доледникового) периода.

Наряду с ним в конце третичного периода жили такие же, как и он, питекантропы, полулюди-полуобезьяны, которые ходили уже на двух ногах, но, судя по строению бедренной кости, не утратили еще способности быстро взбираться на деревья.

Правильность этого взгляда окончательно подтвердилась еще одной новой находкой ископаемого, родственного питекантропу.

Это «синантроп», древнейший ископаемый человек, найденный в Китае, неподалеку от Бейпина (Пекина).

Ни одна находка не получила за последние годы такой известности, как эта находка. При Чу-Ку-Тине на расстоянии двух десятков километров в юго-западном направлении от Бейпина (Пекина) в 1922 г. начались раскопки под руководством английского палеонтолога Блэка[1]. При этих раскопках было исследовано одинадцать последовательно залегавших слоев.

В шестом и девятом слоях, богатых костями хищников, были обнаружены шесть зубов нижней челюсти, несколько зубов верхней, обломок нижней челюсти и черепная крышка, чрезвычайно напоминавшая питекантропа.

---

[1] Некролог о нем помещен на стр. 56.



**Бедренные кости питекантропа.**

Раскопки продолжались вплоть до 1930 г. и результаты их превзошли всякие ожидания. В последних слоях, десятом и одиннадцатом от поверхности земли, содержащих типичную фауну ледникового периода (шерстистый носорог, медведь и пр.), был найден прекрасно сохранившийся череп неизвестного человекообразного существа.

В следующем гроте — Котцетанг, неподалеку от Чу-Ку-Тина, также открыли нижнюю челюсть, две черепные крышки плохой сохранности и крупную ключицу, не отличающуюся от современной человеческой.

При исследовании и сопоставлении всех этих находок прежде всего бросилось в глаза необычайное сходство черепа и черепной крышки с таковой же питекантропа.

Но, наряду с этими сходными чертами, имеются также и различия, которые свидетельствуют о более высоком развитии этого человекоподобного существа по сравнению с питекантропом.

Череп из Чу-Ку-Тина несколько длиннее и шире тринильского, т. е. питекантропа, а поврежденная черепная крышка, шириною в 144 мм, повидимому, превышала его и в отношении высоты.

Синантроп, как назвали эту вновь открытую человекоподобную форму, развитием черепа превышает уже питекантропа, но все еще отстает от неандертальца. Общее же сходство его с тринильской находкой все же очень велико.

Итак, совершенно ясно, что мы имеем здесь исключительно родственные формы.

Изучение зубов синантропа также дало немало интересного материала и доказало, что он безусловно является переходной формой от обезьяны к человеку и вполне заслуживает названия «антропоса» (человека).

Зубы эти особенно интересны вследствие соединения обезьяньих и человеческих признаков.

Наряду с зубами исследовали и нижнюю челюсть, причем здесь опять-таки отметили наличие обезьяньих и человеческих признаков.

Соединение обезьяньих и человеческих признаков, которое замечается как в строении черепа, так и в строении зубного аппарата, сходство с питекантропом и, наконец, типичная ледниковая фауна, сопровождающая эту находку, очевидно приводят к следующим выводам: родство синантропа с питекантропом совершенно несомненно, хотя новонайденная форма несколько превышает последнего своим развитием. Соединение же обезьяньих и человеческих признаков свидетельствует о переходности этой формы.

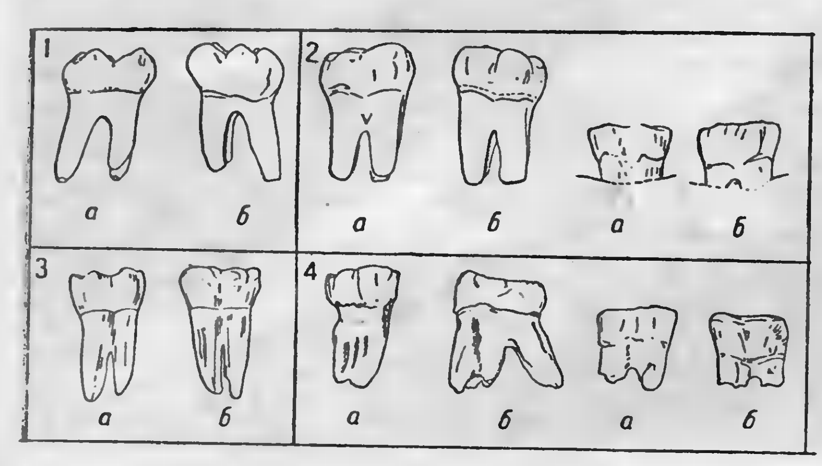
Находка синантропа не только подтверждает существование питекантропа, но в то же время указывает на направление его развития, что особенно ясно при сопоставлении высот черепов.

Синантроп значительно ближе к человеку, чем питекантроп. Вернее говоря, он — уже человек. На мозговом черепе его недаром ясно заметна так называемая извилина Брока, которая указывает на обладание элементами членораздельной речи.

Существа, подобные синантропу, жили уже в начале ледникового периода. Им вероятно приходилось вести жестокую борьбу за существование, что сильно влияло на развитие мозга. Они выделывали орудия из кварца, отбивая и заостряя их при помощи других камней. Орудия эти были найдены рассеянными по всем слоям, но в шестом слое от поверхности земли обнаружены более тонко отделанные и даже ретушированные, вторично обработанные по краям обломки, что уже указывает на более высокую технику.

Так земля постепенно открывает скрытые в ней тайны и дает нам возможность поднять завесу, скрывающую наше прошлое.

***Л. Е. ОПОЧИНИНА***




**Сравнение коренных зубов обезьян и ископаемых предков человека: 1—зубы шимпанзе, 2—зубы синантропа—(а) изнутри, (б) снаружи, 3—зубы неандертальца, 4—зубы питекантропа**

# САМОЛЕТ „МАКСИМ ГОРЬКИЙ“

В истории рождения самолета «Максим Горький» («МГ») замечательным является то обстоятельство, что идея постройки пробудила во всех его строителях желание сделать самолет необычайным, совершенным ■ дать ему максимальные качества.

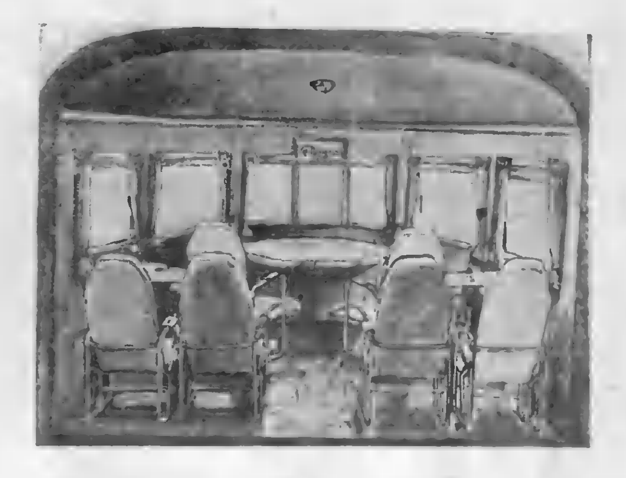
Как известно, ■ настоящее время самолет уже построен, делал его ЦАГИ (Центральный аэрогидродинамический институт), и мы все теперь вправе гордиться, что такой самолет построен ■ Советском союзе, из советских материалов ■ снабжен моторами также советского производства, ибо самолет «МГ» по своим размерам ■ грузоподъемности является для нашего времени гигантом, не имеющим себе равного нигде в мире ни по своему техническому оборудованию, ни по тем задачам, которые он перед собой ставит.

Главным конструктором его является инженер А. Н. Туполев. Самолет выполнен целиком из металла, ■ основном из дураля — советского легкого сплава, по своей прочности близко подходящего к стали, но примерно ■ 3 раза легче ее. В главнейших узловых соединениях, ■ также в изготовлении шасси применена особая, высокосортная сталь (хромомолибденовая сталь), также советского производства, чрезвычайной прочности. Эта сталь значительно облегчила изготовление отдельных элементов конструкции, так как ее необычайная прочность позволила допускать чрезвычайно большие напряжения.

Самолет представляет собой моноплан со свободно несущим крылом, нижняя плоскость которого расположена вровень с полом фюзеляжа. Это создает удобство сообщения между каютами, расположенными как ■ крыле, так ■ в фюзеляже. Размер крыла по высоте настолько большой, что позволяет человеку во весь рост свободно перемещаться внутри него.

Самолет снабжен восемью моторами, общей мощностью около 7 тыс. лош. сил; полетный вес «МГ» 42 тонны; скорость его 260 километров ■ час. Запас горючего позволяет лететь без посадки 2 000 километров.

На «МГ» впервые для тяжелых самолетов применено крыло с большим удлинением, улучшающим его аэродинамические качества. Размах крыла 63 метра.



Салон (редакция)

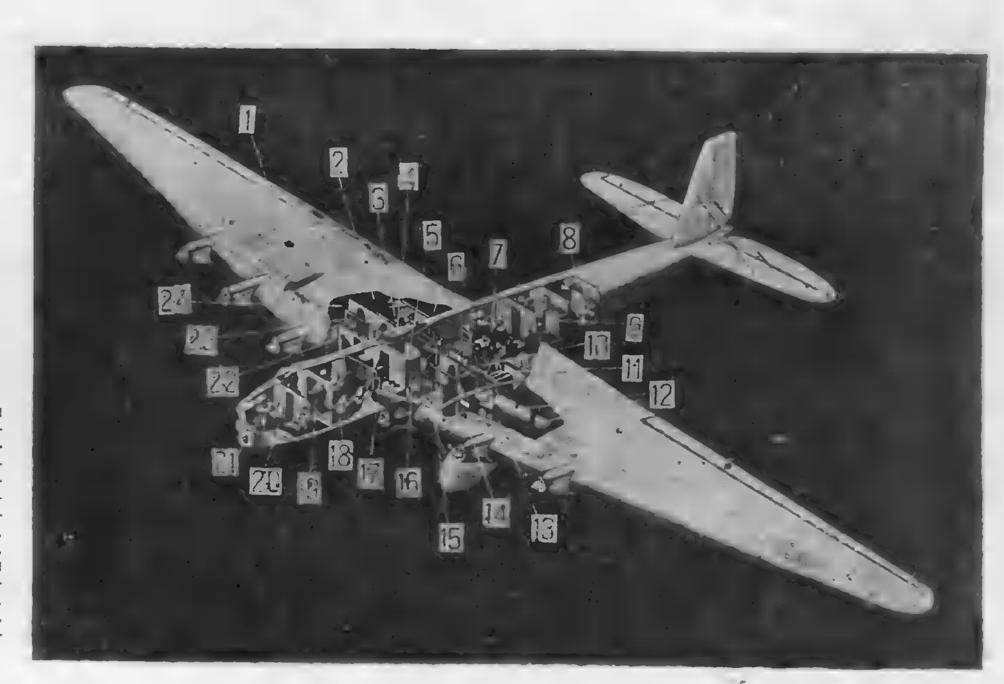
Длина фюзеляжа 32,5 метров. Высота самолета ■ положении стоянки равна 10,6 метр.

Для удобства перевозки самолета по железным дорогам он может разбираться на части, так например, фюзеляж состоит из четырех частей, крыло из десяти.

На «МГ» поставлены двухметровые тормозные колеса с колеей ■ 10,6 метра. Самолет рассчитан на 80 пассажиров.

Но основное назначение «МГ» — это служить целям агитации. В этом случае самолет представляет вполне самостоятельную единицу, являющуюся новым средством агитации, с возможностью применения ее как ■ мирное, так ■ в военное время. И мировая техника еще не знает самолетов с таким сложнейшим оборудованием, как на «МГ».

На самолете имеется совершенно исключительное радиооборудование, построенное Горьковскими заводами, с особой громкоговорительной установкой, допускающей широковещание ■ охватом района ■ 5—6 кв. километров. Станций две — длинноволновая ■ коротковолновая, питающиеся обе от мощного выпрямителя. Станции допускают применение телефонной, телеграфной, ■ также автоматически действующей связи.



**Расположение помещений самолета „Максим Горький“**

1. Рубка механика. 2. Спальная кабина. 3. Фото. 4. Рубка старшего механика. 5. Машинописное бюро. 6. Багаж. 7. Ресторан. 8. Передаточная радиостанция. 9. Кино. 10. Экспедиция. 11. Типография. 12. Бензиновые баки. 13. Механик. 14. Коридор. 15. Гардероб. 16. Уборная. 17. Приемочная радиостанция. 18. Пассажирская кабина. 19. Пилоты. 20. Салон. 21. Аэронавигатор. 22. Электростанция. 23. Гардероб. 24. Коридор.



Самолет „Максим Горький"

Для ведения самолета по заданному курсу на «МГ» помимо обычных аэронавигационных приборов имеется еще специальный радиоприемник, позволяющий штурману держать правильное направление на радиомаяк, находящийся на пути следования.

Внутренняя связь на самолете осуществляется посредством автоматической телефонной станции (АТС) на 16 номеров, с вызовом посредством специальной сигнальной лампочки. Система АТС на «МГ» допускает одновременный вызов всех абонентов и разговор с ними командира и пилота.

АТС спроектирована и построена Ленинградским заводом «Красная заря».

Кроме этого, на самолете функционирует пневматическая почта, связывающая отдельных лиц экипажа. Посредством сжатого воздуха могут быть отправлены письма, вкладываемые в специальные патроны.

Самолет «МГ» является первым воздушным кинотеатром, с прекрасным кинооборудованием, центральной частью которого является киноаппарат и экран, при помощи которых во время стоянки самолета можно демонстрировать звуковые кинокартины.

Экран, размером 4,5×6 метров, в сложенном виде представляет чрезвычайно компактный вид и хранится в хвостовой части фюзеляжа.

Этот же киноэкран может при посадке служить радиомачтой.

Для того, чтобы в полете можно было заснять картины, в «МГ» предусмотрено помещение для специальной фотолаборатории.

В мировой технике еще нет примера установки на самолете типографии, между тем на «МГ» типография — это центр, вокруг которого закипит работа в агитационных рейсах. Мысль установки типографии на самолете сама по себе является совершенно новой, и потому она потребовала больших экспериментов, исследования новых технологических процессов и конструирования совершенно нового типа машины, такой машины, которая по своему весу позволяла бы установку ее на самолете и в то же время была бы настолько «дееспособной», чтобы в течение 2—3 час. полета на ней можно было напечатать несколько тысяч листовок.

Для типографии на «МГ» имеется уже особое просторное помещение; сама же печатная машина будет установлена в ближайшее время.

Самолет «МГ» имеет свою центральную электрическую станцию с отдельным двигателем и динамо, дающую и постоянный и переменный ток. Постоянный ток служит для всех жизненных функций самолета — для внутреннего освещения, для управления самолетом, для питания механизмов, подающих топливо, и т. д.

Переменный ток в 120 вольт впервые употребляется на самолете и служит для питания прожекторов, радиоустановок, звукового кино, типографии и кухни.

Для работы, во время полета, агитработников и редколлегии на самолете предусмотрены отдельные светлые помещения, с удобно расположенными столами и креслами.

В самолете предусмотрено также отдельное помещение для отдыха этих работников как днем, так и ночью, а также все современные бытовые устройства, как, например, буфет, умывальники, уборные, аптечка и пр., словом в самолете «МГ» обеспечен полный комфорт пассажирам и экипажу.

Организацию строительства «Максима Горького» со всем его сложнейшим оборудованием взял на себя и провел в жизнь Всесоюзный комитет по постройке этого самолета, с председателем его Михаилом Кольцовым, главным инициатором этого замечательного строительства.

На долю Всесоюзного комитета выпала большая задача — увязать работу ЦАГИ — основного строителя гиганта, с десятками заводов-поставщиков, разбросанных по всему Союзу, согласовать сроки поступления отдельных агрегатов и предметов оборудования, установить необходимую очередность готовности и т. д.

И задача была выполнена полностью.

*А. Архангельский*

# Жизнь научных учреждений

*Институт экспериментальной биологии Наркомздрава*

## 15 лет работы

В дореволюционной России ни одного самостоятельного научно-исследовательского института по биологии не существовало. Биологические исследования велись почти исключительно в лабораториях при высших учебных заведениях; научная работа считалась побочной деятельностью преподавательского персонала: никаких специальных средств на нее не отпускалось.

Институт экспериментальной биологии, основанный в 1917 г., был первым самостоятельным учреждением чисто исследовательского типа. В 1919 г. он перешел в ведение Наркомздрава.

На долю пишущего эти строки выпала высокая честь быть первым организатором этого института и состоять его директором вплоть до настоящего времени.

Приступая к строительству института, я прежде всего решил не вливать в новые меха старое вино. В старой России исследовательская работа биологов велась преимущественно описательным и сравнительным методом: в университетских лабораториях процветали морфология и систематика, сравнительная анатомия, флористика и фаунистика. Из экспериментальных биологических наук физиология животных была приурочена к медицинским факультетам, и русские физиологи занимались, главным образом, специальными проблемами частной физиологии позвоночных, а ботаники — анализом специальных функций высших растений. Мне казалось, что новое исследовательское учреждение должно избрать своим предметом о б щ у ю биологию, в то время еще не числившуюся в плане преподавания большинства высших учебных заведений, а методом исследования — главным образом эксперимент.

С начала XX века в мировой биологической науке возникло несколько новых течений; некоторые из них сложились в особые науки, как генетика, физиология развития, экспериментальная цитология, эндокринология, физико-химическая биология. В этих областях у нас работали лишь отдельные исследователи в примитивной лабораторной обстановке. Эти-то новые экспериментальные науки и были положены в основу плана Института экспериментальной биологии.

Но недостаточно было механически объединить эти науки в виде обособленных отделов в стенах одного учреждения, надо было связать их общей связью, создать исследовательский центр для синтетической (обобщенной) науки — общей биологии. Этот центр должен был стать рассадником новых научных течений в Стране советов.

Г е н е т и к а, исследующая законы изменчивости и наследственности, молодая, полная бурной энергии наука, готовая перевернуть всю классическую биологию, не пользовалась успехом в старой России. Против нее высказывались крупнейшие русские биологи, полагавшие по недоразумению, что она нарушает традиции классического дарвинизма. Необходимо было в активной борьбе рассеять это недоразумение и показать, что новое учение о наследственности и изменчивости, получившее имя генетики, не только подводит точные экспериментальные основы под учение Дарвина, но может иметь также огромное практическое значение для селекции в сельском хозяйстве.



Директор Института,
заслуженный деятель науки, проф. Н. К. Кольцов

Естественно, что генетический отдел был одним из первых, который я решил развить и популяризировать.

Моими первыми сотрудниками в области генетики были молодые зоологи, которые до того времени никогда не думали о генетике и иногда даже удивлялись, когда я убеждал их работать в этом новом направлении: А. С. Серебровский, только-что вернувшийся с войны, а до этого работавший по биологии простейших; В. Н. Лебедев — протистолог и паразитолог. Позднее удалось привлечь к этой работе крупного энтомолога С. С. Четверикова, и совместными усилиями мы стали подготовлять кадры генетиков нового поколения. Приходилось одновременно и исследовать, и учиться, и учить.

Генетическая литература на русском языке едва зарождалась. Мы перевели и издали несколько основных руководств, среди которых особенно важную роль сыграло издание перевода книги Моргана и его сотрудников: «Материальные основы наследственности», и с этого времени морганизм, основанный на изучении генетики маленькой плодовой муш-

ки — дрозофилы — был прочно введен в исследовательскую работу советских биологов

Первая тема по генетике дрозофилы, которую я дал еще в 1920 г молодому научному сотруднику Д Д Ромашеву, была искусственное вызывание мутаций[1] путем воздействия рентгеновских лучей Проблема была выбрана удачно, как это показало блестящее разрешение ее американским генетиком Меллером семь лет спустя.

Настоящим образом развернуть теоретическую работу по дрозофиле нам удалось лишь после того, как посетивший в 1922 г Москву проф Меллер привез нам чистые линии мутаций Drosophila melanogaster, полученных за 15 лет экспериментальной работы в Америке После этого мы быстро овладели сложной методикой генетики дрозофилы, развивая ее параллельно с ведущими странами, а в некоторых случаях и обгоняя последние Многие десятки молодых генетиков прошли за это время через Институт и теперь ведут ответственную работу по генетике в Москве и других городах Союза Всего за это время нами напечатано более сотни работ по генетике в советских и заграничных изданиях. В настоящее время заведующим генетическим отделом состоит выдающийся молодой ученый Н П Дубинин, а всего в отделе свыше 20 научных работников.

Однако ИЭБ не ограничивал свою работу исключительно исследованиями по общей теоретической генетике С самого начала мы увязали ее с запросами практической жизни и прежде всего с советским животноводством 15 лет тому назад почти все советские животноводы были пропитаны ламаркистскими предрассудками, чрезвычайно вредно отражавшимися на их селекционной работе Мне и моим сотрудникам по Институту пришлось широко развернуть борьбу с этими предрассудками Тогда ни в одном животноводческом вузе не читалось курса генетики, теперь во всех имеются кафедры по этой науке. В этом перевороте существенную роль сыграл ИЭБ.

Уже вскоре после основания Институт создал небольшую загородную станцию по генетике сельскохозяйственных животных, которая мало-по-малу разрослась и в 1925 г выделилась в самостоятельную генетическую станцию при Наркомземе РСФСР под моим руководством Она выпустила целый ряд солидных трудов по генетике кур, овец, крупного рогатого скота, шелковичного червя Хотя в 1929 г, с организацией Всесоюзного института животноводства, эта станция была упразднена как самостоятельное учреждение, но во всех отраслях животноводства до сих пор находятся на ответственной исследовательской работе ее питомцы.

Не менее активную пропагандистскую работу Институту пришлось вести среди врачей, которые 15 лет тому назад, как правило, совсем не знали генетики. В течение 12 лет при Институте существовал особый антропогенетический отдел, первым руководителем которого был проф. Ю. А. Филипченко, а позднее проф. В В. Бунак. Отдел этот выпустил большое количество работ. Три года тому назад, когда возник в Москве Медико-биологический институт, ему была передана вся проблематика антропогенетического отдела вместе с начатыми исследованиями.

Второе новое научное течение, которое с самого своего возникновения культивировал ИЭБ,— э т о п р и л о ж е н и е ф и з и ч е с к о й х и м и и к б и о л о г и и Мне еще 30 лет тому назад пришлось выступить пионером развития этой увлекательной науки в старой России

В течение долгого времени основной проблемой физико-химического отдела являлся вопрос о влиянии ионного состава воды, и прежде всего водородных ионов (активной реакции), на жизнь пресноводных организмов и водоемов. Эта тема оказалась настолько важной, что в 1925 г. был созван международный съезд гидробиологов, положивший в основу разработку этой темы Съезд этот состоялся в Москве и был первым международным конгрессом в Союзе Основной доклад по этой теме был поручен заведующему физико-химическим отделом ИЭБ С Н Скадовскому. Под редакцией последнего был издан большой том трудов по применению физико-химических методов к гидробиологии.

С основания ИЭБ при нем существовала подмосковная гидрофизиологическая станция, на которую летом переносили свою исследовательскую работу многочисленные сотрудники Института В 1932 г эта станция была передана Московскому университету, где С. Н. Скадовский получил кафедру гидробиологии

Несмотря на свой специальный характер, физико-химическая лаборатория тесно связана с другими отделами Института В связи с генетическим отделом проведено исследование физико-химических наследственных свойств крови Изучение групповых наследственных свойств крови человека по агглютинации[1], впервые в Союзе поставленное в нашем Институте, сопровождалось глубоким физико-химическим анализом агглютининов и агглютиногенов Эта работа проведена В Н. Шредер В Н Шредер, заведующая в настоящее время физико-химической лабораторией, ведет работу по разделению мужских и женских сперматозоидов у кролика путем пропускания электрического тока через сперму. Эта работа, которая может получить важное практическое значение, связывает физико-химическую биологию с генетикой Другая большая коллективная работа в лаборатории, несколько частей которой уже опубликовано, связывает эту лабораторию с лабораторией механики развития изменение физико-химических особенностей крови человека и животных в связи с возрастом и артериосклерозом.

К физико-химической тематике относится и поставленная мною проблема влияние ионов на эфекторные органы Некоторые части этой работы (на переживающих органах — мышцах, изолированной слюнной железе, молочной железе и т д) уже опубликованы моими сотрудниками моя работа, сделанная на хроматофорах, закончена в экспериментальной части и подготовляется к печати Сделано свыше 3000 микрофотографий и микрокинолента Микрокиносъемка поставлена в Институте В. Н. Лебедевым.

Проблемами э н д о к р и н о л о г и и, также новой науки о химических регуляторах, выделяемых в кровь железами внутренней секреции, я начал интересоваться точно так же еще до основания ИЭБ В моей лаборатории при университете Шанявского по эндокринологическим темам начало работать несколько моих учеников, в том числе М М Завадовский, специализировавшийся в этой области Естественно, что эти работы продолжались и в ИЭБ С 1920 г. я особенно заинтересовался проблемой «омоложения», понимая под этим восстановление способности организма к регенерации тканей под влиянием изменения гормонального[2] состава крови Хирургический способ — пересадка желез от животных к человеку, давший в некоторых случаях яркие благоприятные результаты, был однако вскоре оставлен, так как опыты, произведенные на нескольких сотнях животных, показали нам, что процент длительного приживления пересаженных органов очень невысок Удобным терапевтическим методом могут быть только инъекции (впрыскивания) гормонов, перестраивающих эндокринную систему человека Покойный И Г Коган применял инъекции из тестикулярной жидкости, получаемой по методу Кравкова, путем пропускания

---

[1] Мутации—те или иные изменения в организме, передающиеся по наследству,

[1] А г г л ю т и н а ц и я—выпадение из крови в осадок склеенных частиц под влиянием особых веществ—так называемых а г г л ю т и н и н о в, образование последних вызывается а г г л ю т и н о г е н а м и.

[2] Г о р м о н ы—особые вещества, выделяемые в кровь железами внутренней секреции (эндокринными железами).

физиологического раствора (0,9%-ный раствор поваренной соли в дестиллированной воде через сосуды изолированного семенника быка; инъекции давали в общем благоприятные, но не особенно яркие результаты. Гораздо более значительный эфект был получен А. А. Замковым, который производил сначала на животных, потом на себе самом и, наконец, на пациентах вливания под кожу мочи беременных женщин, содержащей, как это доказано за последние годы многочисленными исследованиями, разнообразные гормоны. Здесь в некоторых случаях эфект в смысле повышения регенерационной способности и сопротивляемости тканей получался настолько блестящий, что для развития опытов А. А. Замкова Наркомздрав основал специальный Институт уротерапии.

Мы заинтересовались также и другой эндокринологической темой — эндемическим[1] зобом. ИЭБ организовал три экспедиции в очаги этой эндемии. Но нас интересовали здесь не столько причины и лечение, сколько генетика — роль наследственного элемента в предрасположении к зобу. Опубликована первая серия трудов по этому вопросу, готова к печати вторая серия.

Механика развития не многим старше генетики. Во всяком случае это наука нашего поколения. Она занимается одной из самых важных и сложных проблем биологии: каким образом из яйца, часто микроскопического, со структурой, едва поддающейся самому элементарному анализу, постепенно развивается сложный живой организм со всеми его особенностями?

За несколько десятков лет в этой области описано огромное количество фактов; литература по механике развития чрезвычайно велика. Но, в противоположность генетике, которая установила уже математические закономерности и стройные теории, в области механики развития эмпирические факты еще нагромождаются один на другой в виде бесформенного хаоса: связных теорий еще не существует. И именно поэтому современная механика развития более, чем какая-либо другая область биологии, заражена виталистическими тенденциями. Уже для борьбы с последними ИЭБ, с его материалистической установкой, не мог не организовать отдела механики развития. Во главе этого отдела стоит заслуженный биолог, более четверти века тому назад начавший свою пионерскую работу в России в этой области — Д. П. Филатов.

Лаборатория механики развития соединена с физико-химической лабораторией в один отдел «Физиологии развития». Такие из разрабатываемых нами тем, как вопрос о партеногенетическом развитии яйца без оплодотворения или об искусственной регуляции пола, лежат на границе между механикой развития и физико-химической биологией. С другой стороны, и генетика самым тесным образом связана с механикой развития, так как вся история развития организма является историей реализации генов, заложенных в яйце. Наконец, механика развития может быть рассматриваема как отдел экспериментальной цитологии, так как яйцо и сперматозоид являются клетками.

Наука о клетке — цитология — имеет за собою столетнюю давность. Но лишь наше поколение биологов возвело ее на степень экспериментальной науки. В своей научно-исследовательской деятельности именно к ней я питал особое влечение. Среди современных биологических наук нет ни одной, которая могла бы обойтись без экспериментальной цитологии. Прежде всего для генетики необходимо знать хромосомные комплексы и тончайшую структуру хромосом. Основные работы проводятся под руководством заведующего отделом П. И. Живаго. Особенно следует отметить опубликованные недавно коллективные работы группы молодых сотрудников, впервые в науке установивших индивидуальные особенности отдельных хромосом у позвоночных животных (птицы). Захвачены анализом также хромосомные комплексы некоторых беспозвоночных и растений. Чрезвычайно интересна работа последних месяцев по тончайшему строению хромосом в слюнных железах дрозофилы, позволяющая видеть отдельные гены, особенности которых устанавливаются генетическим анализом.

Существенную роль в развитии ИЭБ сыграло участие в его работе А. В. Румянцева, который хорошо поставил методику культуры тканей вне организма. В настоящее время лаборатория культуры тканей перешла в ведение Г. К. Хрущова. Мы можем гордиться тем, что впервые в Москве поставили культуры роста вне организма клеток злокачественных опухолей — чрезвычайно важный метод для изучения рака и саркомы.

Наш охват экспериментальных биологических наук был бы неполным, если бы мы забыли науку о поведении животных — зоопсихологию. XX столетие создало два метода по изучению этой науки. И. П. Павлов показал нам, как можно изучать «физиологию головного мозга» — условные и безусловные рефлексы. Американские бихевиористы изучают также объективно поведение животных в особых аппаратах: лабиринтах, аппаратах множественного выбора и пр. Так как было бы бессмысленно конкурировать с работой знаменитого автора первой из этих методик, мы решили ввести в нашем Институте — впервые в Союзе — методику американских бихевиористов. М. П. Садовниковой-Кольцовой опубликован за 15 лет ряд исследований по поведению животных (птиц и крыс) в лабиринтах разного рода, в аппарате множественного выбора и в колесе Гринмана. В течение последних 10 лет эти исследования тесно увязаны с проблематикой генетического отдела и объединены одной темой: генетика темпе-

Институт экспериментальной биологии (Воронцово Поле, 6)



[1] Эндемические болезни — болезни, постоянно наблюдаемые в какой-либо определенной местности.

рамента крыс. Выведены расы активных и неактивных крыс, довольно стойко передающие по наследству особенности своего темперамента. По этой теме опубликовано на разных языках пять связанных между собою работ.

Особняком от «высших» многоклетных животных и растений стоят протисты — одноклетные или бесклетные формы. Некоторые из научных дисциплин до последнего времени считались неприложимыми к протистам, и прежде всего генетика и механика развития. Но мы решили распространить новые науки с их методами и на эту любопытную и во многих отношениях своеобразную группу организмов. Год тому назад при генетическом отделении ИЭБ была организована самая молодая из наших лабораторий — лаборатория генетики протистов. В качестве руководителя был приглашен известный советский протистолог Г. В. Эпштейн. Работа развернулась сразу в разных направлениях. Выведены чистые линии (клоны) инфузорий с целью поставить скрещивания и наблюдать расщепления в последующих поколениях. Изучается тонкая кариология (наука о строении и превращении клеточного ядра) инфузорий. Выводятся различные расы бактерий определенного вида (в частности туберкулезных) с целью получить настоящие мутации путем экспериментального воздействия и определенно отличить их от случайных расщеплений, от так наз. длительных модификаций (не передающиеся по наследству изменения организма) и от разнообразных стадий жизненного цикла, столь изменчивых в каждом виде бактерий. Изучаются с большим успехом ядрообразные структуры у бактерий, в частности туберкулезных, которые еще совсем недавно считались лишенными ядра.

Все сотрудники этой новой лаборатории — протистологи с большим стажем — прошли предварительно в Институте практический курс генетики на дрозофиле, так как только при знании общей генетики можно рассчитывать на успех в этой области. Слишком много грубых ошибок в области изменчивости и наследственности наделали протистологи и бактериологи, занимавшиеся этими темами без основательного знания генетики.

Все частные проблемы, которые ставил и ставит перед собой ИЭБ, объединяются одной общей синтетической проблемой—эволюции органического мира. С другой точки зрения, может быть более узкой, но зато более конкретной, их можно было бы также объединить, как проблему «взаимоотношения между наследственностью и средой». В этом смысле все направления современной биологической науки, представленные в Институте экспериментальной биологии оказываются совершенно необходимыми для биологического синтеза.

Среди свыше 500 научных работ, опубликованных Институтом за 15 лет его существования при Наркомздраве, есть некоторые, имеющие прямое отношение к широкой, синтетической проблеме эволюции. Таковы экспериментальные исследования С. С. Четверикова по распространению мутаций в природе, положившие начало генетическому изучению изменчивости в природе и продолженные работами Н. П. Дубинина и Д. Д. Ромашева о «генетико-автоматических процессах».

Большим успехом среди московских биологов пользуются поставленные в ИЭБ при каждом отделе коллоквии (научные собеседования), в особенности генетический и эволюционный.

Большинство научных работников Института — молодежь, полная энтузиазма, нередко очень способная. Мне всегда вспоминаются слова моего хорошего друга, известного немецкого биолога Рихарда Гольдшмита, который побывал в СССР и восторженно отзывался о наших молодых ученых, поразивших его своими удачными и смелыми выступлениями на съезде: «С такой молодежью приятно работать»!

*Проф. Н. К. Кольцов*

***Центральный аэро-гидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского***

# ЦАГИ

После мировой войны и революции Советский союз получил жалкие остатки воздушного флота, главным образом иностранной продукции, и в дальнейшем советский воздушный флот пришлось создавать наново. Авиация является такой областью, в которой научные исследования играют весьма большую роль, причем они захватывают самые разнообразные отрасли техники.

От точности этих знаний зависит не только внешняя, качественная сторона летательных аппаратов, но также и безопасность полета. Это делает проектирование и постройку летательных аппаратов работой чрезвычайно ответственной.

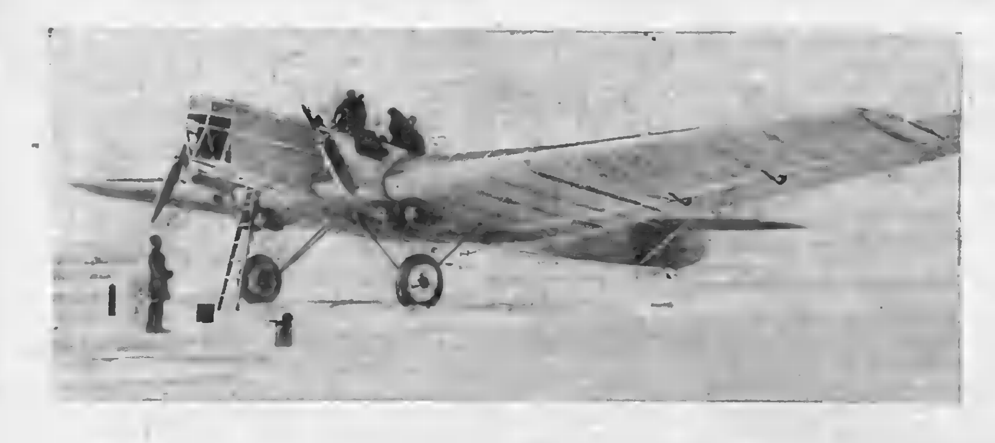
В первые дни развития авиации широко применялась, главным образом, изобретательская мысль, и не вполне планомерный научный эксперимент. К моменту же возрождения советского воздушного флота, при необходимости достаточно больших темпов, для поднятия нашей отсталой авиационной промышленности на должную высоту необходимо было поставить вопросы исследования, проектирования и постройки самолетов на твердую научную основу.

Пионер русской авиации проф. Н. Е. Жуковский, еще в самый разгар революции, в 1918 г., поставил вопрос об организации специального научно-исследовательского института. Первоначально задачи этого института определялись очень широко: его работа должна была охватить все вопросы — как теоретические, так и прикладные (аэро- и гидро-динамики в самом широком смысле). Но так как ядро работников ин-та образовали ученики Жуковского, группировавшиеся вокруг него в Московском высшем техническом училище, на глазах которых развивалась не только русская, но вообще мировая авиация и которые были свидетелями первых полетов в России Леганье, Гюйо, а затем Уточкина, Ефимова, Россинского и др., — то вполне естественно, что они наложили на работу созданного института, главным образом, авиационный отпечаток.

Более того, нужды обороны Советского союза и весьма широкое мирное применение авиации в народном хозяйстве, заставили Институт обратить еще большее внимание на авиационную сторону дела. Это привело почти к полной специализации института в области авиации, в частности самолетостроения. Почти все неавиационные проблемы, также и некоторые вопросы, хотя и тесно связанные с авиацией, но имеющие несколько специальное значение, были исключены из области работы ин-та. Для разработки этих проблем из института были выделены Центральный Ветро-Энергетический Институт, Гидро-Энергетический Институт, а также Централь-

Гидроканал ЦАГИ





Самолет АНТ-4, на котором летчик Шестаков сделал перелет Москва—Нью-Йорк



Трехмоторный самолет АНТ-9

ный институт авиационного моторостроения и Всесоюзный институт авиационных материалов.

Таким образом задачей Центрального аэро-гидродинамического института им. Н. Е. Жуковского (ЦАГИ) является научно-исследовательская работа в области самолетостроения и создание на базе этой работы опытных образцов самолетов, которые в дальнейшем идут на снабжение нашего как гражданского, так и военного воздушного флота.

За 15 с лишним лет своего существования ЦАГИ прошел длинный путь от маленького самолета в 35 л. с., еле поднимающего в воздух одного человека, до самого большого в мире самолета «Максим Горький», снабженного восемью моторами, общей мощностью около 7 тыс. лошадиных сил. ЦАГИ создал десятки опытных образцов самолетов, ЦАГИ создал также, хотя и по заграничным образцам, но совершенно самостоятельно, новый тип летательных аппаратов, так называемые автожиры, у которых вместо неподвижных крыльев имеется свободно вращающийся на валу ротор, наподобие мельничных крыльев.

ЦАГИ создал и новый вид земного механического транспорта — аэросани.

Создал и внедрил в производство легкий тип торпедных катеров, состоящих на снабжении нашего военного морского флота, — так называемые глиссеры, которые получают также широкое распространение и в водном транспорте.

ЦАГИ принимал деятельное участие в создании первых советских дирижаблей.

Все это обусловило, естественно, мощный рост ин-та, начиная от маленьких, кустарных научно-исследовательских лабораторий и мастерских до многочисленных, больших лабораторий и мощного завода опытных конструкций.

Вопросы самолетостроения очень разнообразны.

Самолет летит в воздухе, встречая в последнем сопротивление. Достигнуть хороших летных качеств самолета можно, лишь зная те законы, которым следует летящий в воздухе самолет, особенно — законы сопротивления воздуха. Первой задачей поэтому является исследование сопротивления воздуха. Боевой самолет должен кроме того производить в воздухе всевозможные эволюции, а для того чтобы эти эволюции он мог производить хорошо, их нужно изучить.

В зависимости от места применения самолета последний может быть или сухопутным, или морским. При взлете и посадке самолетов последнего типа, так называемых гидросамолетов, снабженных соответствующими плавательными приспособлениями (в отличие от сухопутных, у которых имеются колеса), на эти приспособления действует сопротивление воды. При большом сопротивлении воды гидросамолет будет очень долго разбегаться по воде, а при неблагоприятных условиях может даже совсем не отделиться от ее поверхности. Для изучения всех связанных с этим гидро-динамических вопросов в ЦАГИ имеется экспериментально-гидро-динамический отдел, имеющий соответствующее оборудование.

Конструкция самолета должна быть достаточно прочной, но, с другой стороны, конструкция самолета должна быть и достаточно легкой, для того, чтобы мертвый вес (вес самого самолета) был меньше, а полезная нагрузка (груз, поднимаемый самолетом), возможно больше, — от этого зависит грузоподъемность самолета. Для изучения вопросов прочности конструкции самолетов в ЦАГИ существует отдел прочности авиационных конструкций, оборудованный соответствующими лабораториями.



Испытание на прочность крыла самолета. Наложенные мешки с дробью заменяют давление воздушных сил на крыло. На рисунке показан момент, когда крыло под нажимом сломалось.

Наконец, основной научно-исследовательской работой ЦАГИ является опытное строительство самолетов с конструкторским отделом, заводом опытных конструкций и отделом летных испытаний самолетов.

В экспериментальном аэро-динамическом отделе основным оборудованием лабораторий являются аэродинамические трубы, которых в институте имеется несколько.

Для предварительного определения летных качеств проектируемого самолета производятся аэро-динамические исследования небольших моделей такого самолета в искусственно созданном потоке воздуха, при этом для удобства экспериментирования не модель движут в воздухе, а наоборот, модель оставляют неподвижной и приводят в движение воздух. Это движение воздуха создается при помощи вентилятора, вращаемого электрическим мотором в трубе большего или меньшего диаметра; в трубу помещается испытуемая модель. В ЦАГИ есть трубы, начиная от малых диаметров, в которых воздух движется со скоростью, близкой к скорости звука (т. е. свыше 1000 км в час), до больших труб, диаметром 6 м, куда можно помещать модели большого размера и даже полноразмерные части самолета; скорость воздуха в таких трубах достигает почти 100 км в час. При помощи различных приспособлений измеряются те силы, которые получаются на модели от сопротивления движущегося воздуха.

Но не все вопросы исследования самолета могут быть решены с помощью аэро-динамической трубы, ибо не все явления могут быть воспроизведены на модели. Поэтому в ЦАГИ проводятся также исследования и на натуральных самолетах в воздухе; конечно, такие исследования можно произвести только на уже построенном самолете.

Экспериментальный гидродинамический отдел имеет для своих исследований наполненный водой гидроканал, длиной 200 м, шириной 12 м и глубиной 6 м. Но при опытах в канале, производимых также на моделях, вода остается неподвижной, а движется модель.

Движение модели производится при помощи специальной тележки, передвигающейся по рельсам над каналом. Скорость при этом может доходить до 50 км в час. Во время движения модели самопишущими приборами записываются те силы, которые действуют на нее вследствие сопротивления воды. В канале проводятся опыты с моделями поплавков, или корпусов лодок строящихся гидросамолетов, что позволяет вырабатывать такие их формы, которые обеспечивают наилучший взлет натурального гидросамолета.

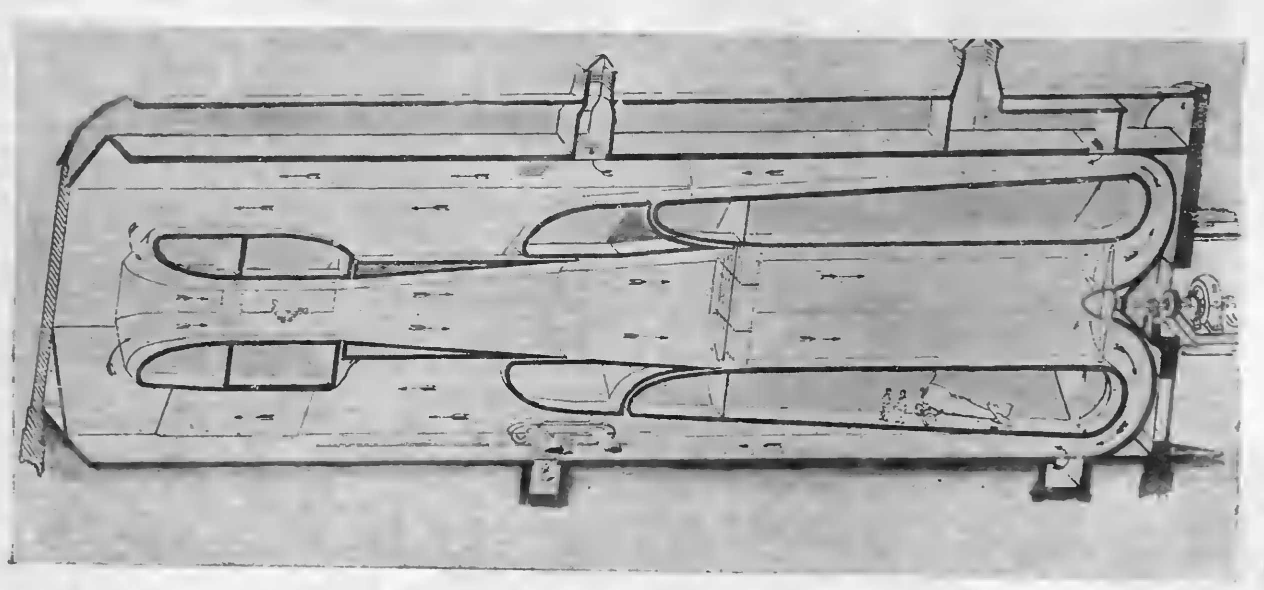
Отдел прочности авиационных конструкций производит испытания самолетов на прочность. Так называемые статические испытания заключаются в том, что искусственно нагружают крылья самолета (или другие его части) определенными силами, соответствующими различным случаям движения самолета в воздухе и доводят испытываемую конструкцию до разрушения.

Таким путем определяют максимальные силы, которые может выдержать данная конструкция.

Помимо всего этого, проводятся также работы и более общего характера — как экспериментальные, так и теоретические. Последние играют в авиации весьма важную роль, ибо прежде, чем построить самолет, его надо всесторонне рассчитать по тем формулам, которые выводятся на основе теоретических рассуждений.

Основоположником теоретических работ в области авиационных наук является основатель ЦАГИ проф. Н. Е. Жуковский, в настоящее же время руководи-

Схема большой аэродинамической трубы



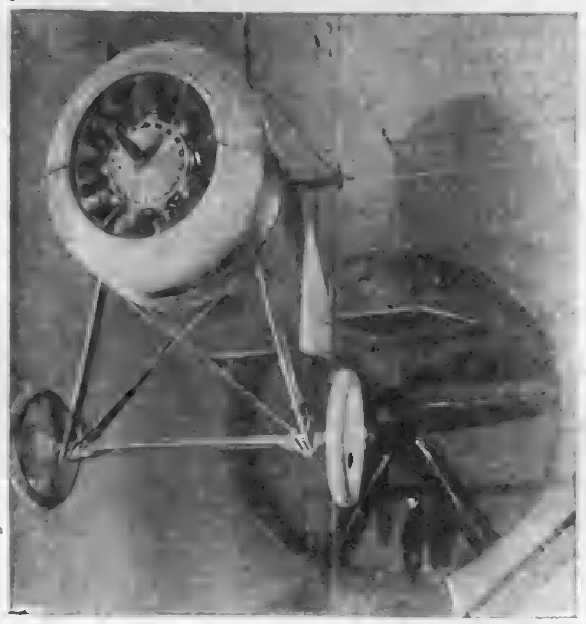


Пятимоторный самолет АНТ-14

телем таких работ ин-та является академик Чаплыгин, крупный специалист в вопросах теоретической аэродинамики.

В 1934 г. ЦАГИ выстроил самолет-гигант «Максим Горький».

Не сразу ЦАГИ пришел к постройке такого гиганта. В 1925 г. институтом был построен одномоторный самолет АНТ-3, который в 1926 г. с летчиком Громовым совершил скоростной перелет по Европе. Затем был построен двухмоторный самолет АНТ-4, который в 1929 г. совершил перелет из Москвы в Нью-Йорк через Сибирь (с летчиком Шестаковым). Далее идут трехмоторный самолет АНТ-9 и пятимоторный самолет АНТ-14.



Установка фюзеляжа самолета в большой трубе ЦАГИ

Характерной чертой всех конструкций самолетов ЦАГИ является применение легкого сплава алюминия, так называемого кольчугалюминия.

ЦАГИ является пионером в области внедрения в самолетостроение легкого металла.

За время своего существования ЦАГИ дважды был награжден орденом Красного Знамени.

*Проф. В. Л. Александров.*

***Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт***

# Экспедиции 1934 г.

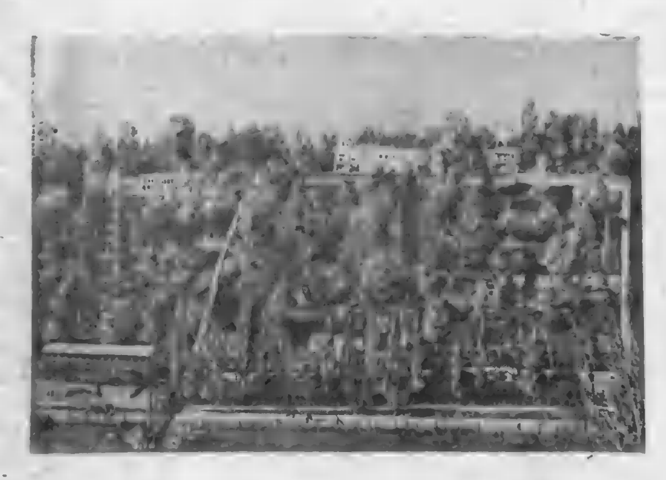
Полевые работы 1934 г. полностью развернуты. Выехали в поле 11 отрядов, входящих в состав Таджикско-Памирской экспедиции, для производства работ по геологической съемке и поисков месторождений полезных ископаемых на Памире и в Таджикистане. Камчатская экспедиция в составе четырех отрядов прибыла на место и приступила к выполнению намеченной программы работ: по исследованию минеральных источников по р. Камчатке и в районе Озерной и по поискам углей в районе Крутогорова и Ичинского. Результатами работ по исследованию горячих источников воспользуется Камчатский облпрофсовет для организации санаториев и курортов для рабочих местной промышленности. Исследование углей производится по заданию АКО для обеспечения местным топливом заводов, расположенных на западном берегу Камчатки.

В Восточный Казахстан (районы от Зайсана до Кок-шаала) выехало 10 партий для поисковых работ на полезные ископаемые, а также для геологической съемки. По полученным уже с места сообщениям, в районе р. Уссека открыты новые медное и молибденовое месторождения; в шлихах из этого района обнаружены касситерит — минерал, содержащий олово, и шеелит — минерал, содержащий вольфрам. 2-я партия этой экспедиции выезжает в начале августа.

Каратауская экспедиция (Южный Казахстан, район строительства нового свинцового завода), оканчивающая в нынешнем году работы по сводной геологической карте хребта Каратау, а также ведущая изучение хребта и его месторождений, в составе 5 полевых партий готова к выезду.

Кроме полевых работ Экспедиционный комитет в течение лета проводит обработку материалов Анабарской экспедиции 1932 и 1933 года, а также окончание обработки материалов чукотской экспедиции Востокзолото. Проводится сводная работа по изучению Голодной степи (Чу-Балхаш-Илийский водораздел).

*Л.*



*Субтропический филиал Всесоюзного Института экспериментальной медицины в Сухуме*

# Изучение обезьян

На протяжении семи лет в Сухуме существует научное учреждение, имеющее своей задачей изучение обезьян с точки зрения сравнительной физиологии и экспериментальной патологии.

Возникши первоначально в значительной мере в связи с необходимостью иметь материалы в виде эндокринных желез для пересадки людям с больным, старым, ослабленным организмом, питомник поставил себе целью акклиматизировать и добиться размножения обезьян в условиях сухумского подтропического климата. До 1930 г. в питомник прибыло 102 обезьяны, среди которых были [illegible] орангутангов, 13 шимпанзе, 2 бабуина, 39 гамадриллов.

Многие из них погибли, и к концу 1931 г. осталось лишь 56 обезьян. В 1932 и 1933 гг. были еще пополнения. В итоге на 1 июля 1934 г. опять число поднялось до 97. Сведения о движении состава обезьян в питомнике дают возможность сделать выводы, что смертность была чрезмерно велика, — погибли все человекообразные обезьяны; но гамадрилы стали успешно размножаться. Следовательно, наряду с крупной неудачей есть некоторые достижения по части акклиматизации и размножения обезьян.

Причины смерти обезьян были разнообразны: поражения пищеварительного тракта, дыхательных органов, язвы и опухоли, укусы, травмы и т. д. Известная доля смертности падает также и на неопытность в этом новом деле, не был учтен опыт заграничных питомников обезьян, например питомника Пастеровского института в Париже.

Теперь имеется уже достаточный опыт в уходе и разведении низших обезьян, на которых и проводятся научные работы. Что же касается человекообразных обезьян, то на ближайший период их приобретать не предполагается.

Неудача с содержанием человекообразных обезьян имела своими причинами также неблагоприятные условия местоположения питомника. Каманское ущелье, в котором питомник расположен, характеризуется холодными ветрами. Дом для обезьян расположен около пыльного шоссе, и пыль обильно оседает как на этом доме, так и на крупных вольерах №№ 2 и 3, где живут на свободе стада макаков и павианов-гамадриллов, весь питомник расположен на краю города, из которого вполне возможен занос всяких инфекций, что, повидимому, и имело место во время эпидемии амебной дизентерии 1931 г., когда, в частности, погибло 6 молодых шимпанзе, уже освоившихся с условиями жизни в питомнике.

Поэтому у персонала питомника возникла мысль о его переводе в лучшие условия с заранее построенными зданиями и т. п. Пока же работа развертывается в старых условиях, причем производится и новое строительство, в связи с чем можно будет развернуть еще шире научную работу, создать новые лаборатории, выделить операционную и т. д.

Истекшие семь лет принесли значительную опытность персоналу, и в настоящее время стабилизировалось такое положение, при котором размножение обезьян идет неуклонно.



**Самец-гамадрилл**

Наряду с акклиматизацией главнейшей заботой персонала является обеспечение регулярного и успешного размножения обезьян. В этом направлении главная надежда сосредоточивается на гамадриллах, которые себя оправдали по этой линии на протяжении прошлых лет. Можно полагать, что дело размножения обезьян в питомнике уже находится на верном пути, питомник будет в состоянии не только иметь материал для своих научных работ, но и сможет явиться источником снабжения обезьянами других научных учреждений и зоопарков Союза.

Обезьяны, как материал для научного наблюдения и исследования, являются в высшей степени интересными животными. Низшие обезьяны Старого Света (павианы, макаки и др.) стоят от человека дальше, чем человекообразные. Однако, не следует забывать, что все же эти две группы обезьян имеют и много общего как в устройстве тела, так и в физиологии. Например, носовые косточки и у тех и у других являются уже от рождения слившимися, в то время как у человека эти косточки остаются разделенными на всю жизнь; менструальная опухоль у самки шимпанзе достигает крупных размеров, напоминая при этом соответствующую опухоль у сам-



**Самка гамадрилла „Фрина" с детенышем „Лорой"**



Самка „Фрина" и детеныш „Лора"



Павиан на свободе в вольере

ки павиана и т. д. Между тем у американских обезьян менструаций вовсе не происходит, да и по другим признакам они являются более примитивными, своеобразно специализированной группой.

Поэтому работа с обезьянами Старого Света является более предпочтительной, когда речь идет о сравнении их с людьми. И в этом отношении научная работа с низшими обезьянами Старого Света является достаточно обоснованной. Свою научно-исследовательскую работу филиал проводит в основном в двух направлениях: 1) по изучению физиологических норм у обезьян, как абсолютно необходимой предпосылке к изучению экспериментальной патологии, и 2) по проблемам экспериментальной патологии (основные: проблема менингитов, экспериментальных неврозов, малярии, дифтерии, брюшного тифа).

Осуществляя ряд своих научно-исследовательских работ, филиал является по мере своего развития все более и более желанным местом для научных работ над обезьянами для многих научных работников из других учреждений и приобретает таким образом всесоюзное значение.

Все совершающиеся в нем работы имеют двоякое значение: с одной стороны, они помогают уяснению ряда вопросов из области сравнительной физиологии и патологии в практическом разрезе и плане «реконструкции медицинской теории и практики», с другой стороны, разностороннее изучение обезьян — этих ближайших родственных человеку животных — проливает дальнейший свет на проблему антропогенеза, материалистическое решение которой было дано в трудах Чарльза Дарвина, Карла Маркса и Фридриха Энгельса.

Следующим и необходимым этапом в изучении обезьян должно быть учреждение специальной станции человекообразных обезьян, которые, как известно еще со времени классической работы Томаса Гексли, стоят гораздо ближе к человеку, чем к низшим обезьянам, и изучение которых может и должно дать для науки в высшей степени важные и плодотворные результаты [1].

*М. Нестурх*



Детеныш-гамадрилл (род. 28 янв. 1931 г.)



Самка павиана-анубиса „Маша" с детенышем

---

[1] **Приводим список литературы.** Бочкарев, П. В. Обезьяны в Сухуме. Очерк истории и современного состояния Сухумского государственного научно-исследовательского питомника обезьян. Издание Абгиза. Сухум 1932, 79 стр., с 10 рис. Ц. 1 р. 50 к. Тоболкин, Я. А. (О сухумском питомнике обезьян в статье «Обезьяны» в «Большой медицинской энциклопедии», с рис.). Бочкарев, П. В. и др. (Работы по биохимии обезьян в «Архиве биологических наук» 1933, т. XXXIII, вып. 1—2, стр. 235—240 и 249—261). Егоров. Под советскими субтропиками. Брошюра. Москва, 1928 г.

# Музей-парк

15 лет тому назад под грохот орудий гражданской войны в Михайловском, под Стрельной, в окрестностях Ленинграда, возник Центральный географический музей — Музей-парк Тогдашняя разруха побудила Наркомпрос через два года спешно перевести Музей, уже без парка, в Ленинград, с сильным сокращением штата и бюджета

Музей однако не заглох, а постепенно вырос в столь внушительное научно-просветительное учреждение, что уже в 1931 г. Наркомпрос поставил ему задание — в связи с устройством большого Ленинграда во 2-й пятилетке, вновь разработать научный план Музея-парка, уже в объеме мировой географии Музей это задание выполнил и получил от Ленсовета для строительства великолепный участок земли в 300 га близ станции Всеволожской Ириновской ветки Октябрьской ж д, в 20 км от Ленинграда

К северо-востоку от Ленинграда здесь высится так называемый «кам», т е. возвышенность, возникшая в ледниковый период в результате совместного действия льда и талой воды С нее открывается дивный вид на Ленинград Этот «кам» вытянут с северо-запада на юго-восток, имеет крутой юго-западный склон, изрезанный небольшими долинками и котловинками; по направлению к северо-востоку он пологий Здесь у его подножья есть цепь из трех прекрасных озер На юго-западе раскинулся старый парк, а дальше идут превосходный еловый лес-черничник, сосняки и смешанный лес, полевые и луговые угодья, лесные пустоши, есть и болотные участки, переходящие на северо-востоке в настоящее сфагновое болото с торфоразработками Вот та природная обстановка, в которой будет расположен Музей-парк мировой географии, с географией Советского союза в центре внимания

География требует музейного показа троякого рода:

1) плоскостного, т е красочных картин и панорам, неподвижных и движущихся, однотонных фотографий и движущегося однотонного кино, а также разнообразных карт, чертежей и схем;

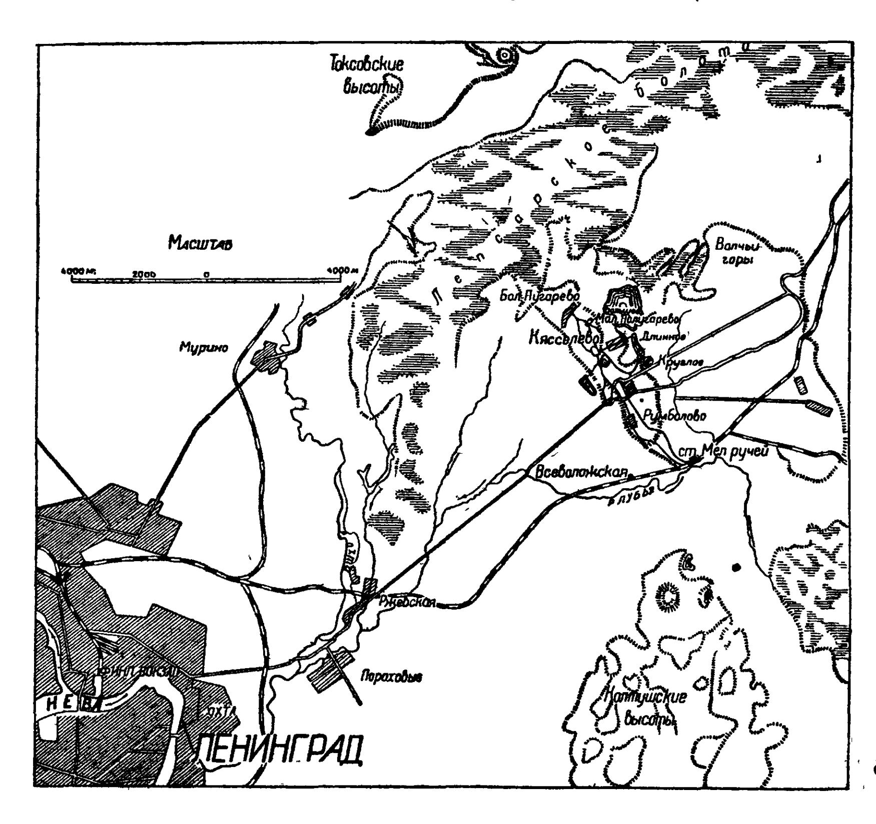
2) предметного неподвижного — минеральных, растительных, животных (чучел), бытовых и производственных коллекций, а также макетов и моделей;

3) предметного подвижного — живой природы в географическом парке. Если все три рода показа будут осуществлены одновременно, впечатление получится наиболее полное и сильное Показ первых двух родов осуществим внутри музейного здания, показ последнего требует парковой обстановки

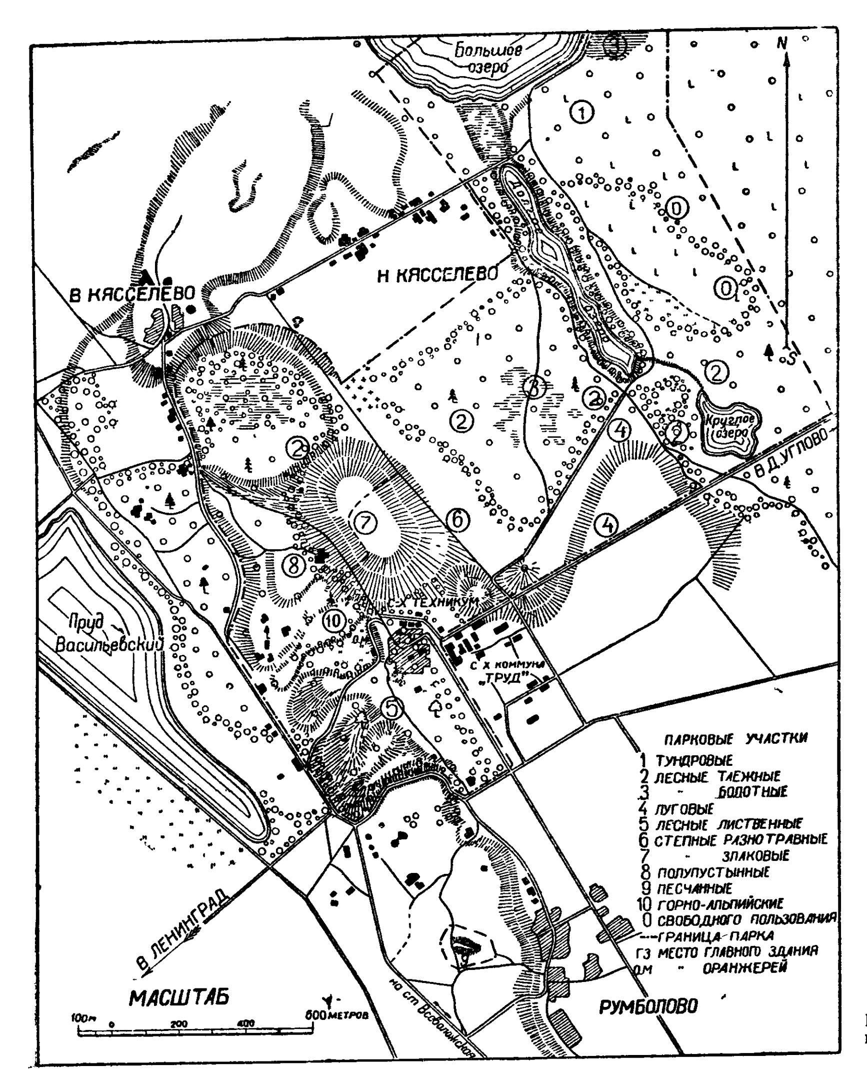
Музейный показ внутри специального здания намечен в следующих направлениях. Прежде всего показ всего земного шара как мирового тела, показ методологии и истории его географического изучения (в частности на примере топографических съемок и карт), показ истории географических открытий и исследований, наконец общей географической картины как всей земли, так в частности и СССР в целом. При этом предполагается музейно отобразить общее учение о климатическо-растительных зонах — от полярных до экваториальной включительно (ибо географические особенности жизни на нашей планете более всего зависят именно от них), а затем — внешнее выражение этой зональности в виде последовательного ряда картино-типов географических ландшафтов; наконец живая географическая картина отдельных стран и районов земного шара во всей ее динамичности и внутренней взаимной связанности.

Наша планета состоит из суши и воды — двух географических сред неодинакового значения — и из воздушной оболочки Вода должна быть показана в особом отделе морей и озер, а воздушные явления — в геофизическом

Вместе с тем, посещающим Музей экскурсиям надо дать возможность разобраться во всей сложности земной географии с наибольшей легкостью и удобством. Этого можно достигнуть наиболее рациональным размещением музейных помещений Все эти




Местоположение ст Всеволожской относительно Ленинграда




**План местности, намечаемой для устройства географического парка**

задачи, на первый взгляд очень трудные, Музею удалось разрешить довольно удачно.

Музейное здание проектируется трехэтажное. Нижний этаж будет занят отделом морей и озер и вспомогательными частями: кино, библиотекой, чертежными, мастерскими, канцелярией и складочными помещениями; средний этаж — отделом суши, наконец верхний — кабинетами сотрудников и хранилищем географических изображений и материалов. Отдел общей географии размещается в первом и втором этажах.

Северо-западный угол здания занят вестибюлем Прямо над ним будет находиться географическая вышка, внутри которой предполагается поместить маятник Фуко, теллурий и другие предметы, иллюстрирующие земной шар как мировое тело и как целое. Верхняя площадка будет служить для показывания приемов географической ориентировки и географической дешифровки аэрофотоснимков, а также приемов астрономических наблюдений, нужных географу.

Из вестибюля посетитель проходит (в среднем этаже) в общий отдел, где демонстрируется история географических представлений, методология и история географической карты, история географических открытий и исследований, а также общий обзор СССР. Отсюда он попадает в зал климатическо-растительных зон — от арктической, через тундровую, лесо-тундровую, лесную, лесо-степную, степную, полупустынную, подтропическую, до экваториальной включительно. Тут же показываются и горные ландшафты. Зоны представлены панорамными постановками на боковых стенах, а также картами, картинами и предметами, расположенными посреди зала Так как профильный зал прорезает северное полушарие по одному из меридианов европейской части СССР (он тянется с севера на юг), то из Арктики (одного конца зала) вдали видна стоящая поперек панорама Эльбруса, главного Кавказского хребта. Дойдя до этого хребта, посетитель обходит его по горному поясу и попадает с одной стороны в зоны полупустыни и пустыни, а с другой — во влажные субтропики и тропики

Страны и районы размещены по обе стороны профильного зала в порядке расположения материков на земном шаре, но с выделением территорий СССР, т. е. к востоку — Урал, Сибирь, Дальний Восток, Средняя Азия, Центральная Азия, Восточная Азия (Китай, Япония), Южная Азия, к западу — европейская часть СССР, Западная Европа, южнее — Средиземье, Крым, Кавказ и Малая Азия; к западу от Западной Европы — Северная Америка, южнее ее — Центральная и Южная Америка, к югу от Южной Азии — Австралия с Океанией

Под профильным залом в нижнем этаже находится такой же, но только двойной, профильный зал так называемых «биоценозов»; здесь по стенам расположены панорамы-постановки «сухих аквариумов»; водная часть отведена для различных морских гидроклиматических зон — от полярной до экваториальной, другая же — для пресных водоемов и зональных типов озер. По обе стороны этого зала идут залы отдельных океанов и морей в порядке их расположения на земном шаре, причем соответствующее



Вид с возвышенности в сторону Ленинграда



На Большом озере

море будет приходиться как раз над соответствующим участком суши; например из «Крыма и Кавказа» можно будет пройти короткой лестницей прямо в Черное море и т. п. В середине же морских зал будут находиться залы географических типов озер и отдельных важнейших озер СССР.

Из зал отдела суши короткие лестницы ведут в кабинет к сотруднику соответствующего района или страны, где посетитель может найти детальные мелкие коллекции, собрание географических изображений и литературу по данному району, а также получить нужные ему подробные справки.

К зданию примыкают оранжереи с тропической растительностью, причем живые растения переднего плана будут незаметно переходить в декорацию задней стены оранжереи, что даст наибольшую иллюзию тропического ландшафта.

Участки, на которые будет разбит парк, показывают рядом схожие растительные сообщества, например сибирской и канадской тайги и т. п. При этом демонстрируется не только дикая тайга, но и приведенная в культурный вид хозяйствованием человека. За легкими ограждениями и в вольерах, в парке, в соответствии с природной средой, будут поселены характерные виды диких животных (взятых на лето из Зоопарка), а также некоторых домашних. Кроме того в географическом парке, значительная часть территории которого должна быть объявлена заповедной, Всесоюзное общество охраны природы и развития природных богатств предлагает устроить постоянную наблюдательную научную орнитологическую станцию, занимающуюся кольцеванием диких птиц и регулярными наблюдениями над их сезонными полетами. Всесоюзный арктический институт намерен взять на себя устройство полярной части парка.

Каждую сторожку парка предположено построить по образцу характерных для отдельных районов жилых построек (например мурманский рыбачий дом, украинская хата и т. п.) и окружить маленькими по-



Одна из долин западного склона

казательными участками характерных полевых, огородных или садовых культур. При этом будут показаны и те сдвиги во внешнем облике строительства и хозяйства, которые явились следствием революции.

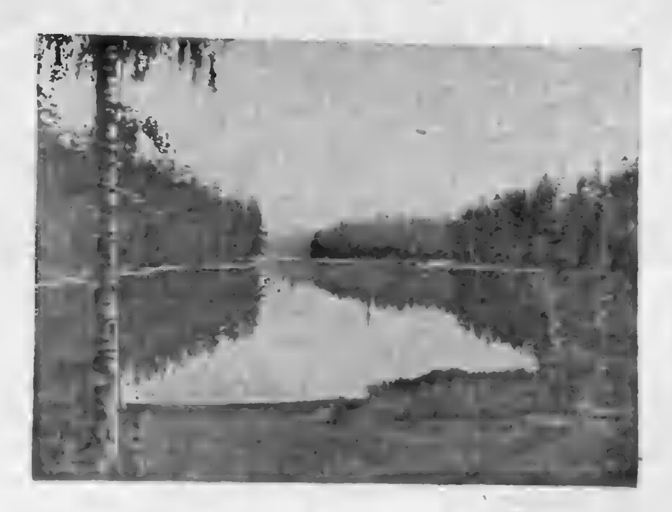
Под некоторыми участками будут сооружены соответствующие недра, например под степным участком — каменноугольные копи Донбасса, под «Крымом и Уралом» — сталактитовые пещеры и пр. На Большом озере предположено содержать флотилию лодок, характерных для различных стран и народов, и катать на этих лодках посетителей, демонстрируя способы управления лодками, их технические достоинства и недостатки.

Вот в самых общих чертах план устройства мирового географического Музея-парка на Всеволожской. Этот план опубликован недавно в № 25—26 международного журнала «Mouseion» (издается в Париже Международным музейным объединением при Лиге наций) за 1934 г. и таким образом получил мировую известность.

Предшественников в других странах Географический музей-парк не имеет, ибо у единственного (кроме нашего) настоящего географического музея —

„Круглое" озеро





„Долгое“ озеро

Музея страноведения в Лейпциге парка никогда не было. Собрания лейпцигского музея случайны и далеко не рисуют всей мировой географии. Проектированный же Лигой наций так называемый «Мировой музей» (находится теперь в Брюсселе и в будущем должен перебраться на берег Женевского озера) по своему заданию показать все главным образом в историческом, а не в географическом разрезе, не может быть причислен к типу настоящих географических музеев. Существующие музеи-парки (известный шведский «Скансей» и его финские и эстонские собратья) имеют почти чисто этнографический характер.

Когда наш Государственный центральный географический музей развернется в Музей-парк мировой географии, то он станет прекрасной школой для молодых географов и будет давать кадры музейных географических работников для всего Союза.

Социалистическое строительство уже дало мощный толчок динамичности показа в Географическом музее. Оно создаст нигде еще невиданный тип первого комплексного мирового Музея-парка социалистической географии.

*Проф. В. П. Семенов-Тян-Шанский*

***Институт антропологии и этнографии при Академии наук***

# Экспедиции 1934 г.

В текущем 1934 г. Институт развернул широкую экспедиционную деятельность. Проводятся археологические экспедиции по изучению известной стоянки эпохи дородового общества (палеолита) «Мальта» и «Афонтовой горы» в Сибири (археологи Г. Сосновский и Герасимов), экспедиция в Костенки, б. Воронежской губ., для продолжения раскопок целого комплекса остатков жилищ эпохи дородового общества (археолог П. П. Ефименко и С. Н. Быковский), экспедиция проф. В. А. Городцева на Кубань для поисков древней Тмутаракани, разведки для обнаружения новых памятников дородового общества в окрестностях Мурома по р. Оке (П. Борисковский), в Закавказье (С. Замятнин) и другие.

Этнографические экспедиции — на о. Сахалин и в бассейн реки Амура (аспирант Козич), в Киргизию (аспир. Дальский), в долину реки Яхноб в Средней Азии (А. Н. Кандауров), экспедиция по изучению произведений изобразительного искусства сибирских народов Минусинского края (С. И. Иванов), по сбору материалов материального быта лопарей (Антропова) и две экспедиции, ставящие себе цели изучения фольклора — в Белоруссию (В. В. Эвальд и Е. В. Гиппиус) и на Волынь (С. Д. Магид).

***Государственный научно-исследовательский институт редких элементов***

# Работа института

Гиредмет ведет работу по отысканию приемов выделения редких и радиоактивных элементов в чистом виде или в виде солей из их руд, а также из отходов и отбросов различных отраслей промышленности.

К редким элементам относят те из элементов земной коры, руды которых редко в ней встречаются, содержат обычно низкий процент искомого элемента и извлечение которых из их руд производится с большим трудом.

Кроме радия в этой группе также принадлежат вольфрам, ванадий, молибден, уран, цирконий, селен, литий, бериллий и ряд других. Современная техника интересуется ими благодаря их замечательным свойствами, какими не обладают железо, медь, цинк и другие обычные, широко распространенные элементы. Присадка небольших количеств ванадия, вольфрама или молибдена в сталь сильно улучшает качество последней. Из карбидов вольфрама и титана можно изготовлять сверхтвердые сплавы, которыми легко обтачивать камни, стекло, самую твердую сталь и т. п. Селен, введенный в стекло в очень небольших количествах, делает его совершенно бесцветным и прозрачным. Кадмий и висмут образуют сплавы, плавящиеся в горячей воде (при 70°).

Радий применяется в медицине, в исследовательских лабораториях, изучающих строение вещества, и при изготовлении светящихся составов. Стоимость этих элементов высока, а для некоторых превосходит даже цену золота, серебра и платины, которые образуют самостоятельную группу благородных металлов. Но свойства и качества редких элементов оправдывают на практике эту цену.

Главнейшими работами Гиредмета в текущем году являются работы по радию, ванадию, кобальту, рассеянным редким элементам, а также по сурьме, ртути и висмуту. По радию прорабатываются способы извлечения этого элемента из бедных руд Средней Азии и из так называемых буровых вод нефтяных скважин. По ванадию изыскиваются наиболее выгодные способы извлечения его при переработке железно-титановых руд. По рассеянным редким элементам ведется работа в связи с изучением состава ряда промышленных отходов. Это — элементы, которые встречаются в рудах в виде ничтожных примесей, например в процессе переработки медных и свинцово-цинковых руд некоторые отходы обогащаются этими элементами, и тогда становится более легким их выделение в чистом виде. Сурьма и ртуть, хотя и не считаются элементами редкими, но по условиям нахождения в природе их напоминают. В Гиредмете разрабатываются способы извлечения этих металлов из бедных ферганских месторождений Киргизии.

Гиредмет один из молодых институтов. В качестве самостоятельного он стал существовать только с конца 1931 года. Развертывание его работы тормозится отсутствием достаточного помещения и отсутствием собственного опытного завода для проверки вырабатываемых им методов в полузаводском масштабе.

*И. Б.*

# Некрологи

## Мария Кюри-Склодовская

4 июля скончалась в возрасте 67 лет член французской Академии наук Мария Кюри, урожденная Склодовская. С ее именем связано одно из самых блестящих и плодотворных открытий в области физики и химии в конце XIX века. Вместе с своим супругом, французским физиком Пьером Кюри[1], ею в июле 1898 г. был открыт новый элемент полоний, а в декабре — радий. Это открытие послужило основанием для учения о радиоактивных явлениях и привело к развитию всех исследований в области наших знаний о строении материи. Открытые элементы — полоний и радий — оказались представителями многочисленного семейства радиоактивных элементов, которые отличаются от обычных тем, что атомы их неустойчивы и распадаются сами по себе с большей или меньшей скоростью. Этот распад сопровождается выделением больших количеств тепла, ряда лучей и приводит к переходу одного химического элемента в другой. Таким образом открытие радиоактивных элементов разрушило веками сложившееся представление об атоме как о чем-то простейшем в природе и неразлагаемом никакими средствами и воочию показало возможность превращения элементов. Так, установлено, что радий получается в результате распада атомов урана и в свою очередь дает жизнь эманации или радону; этот элемент, будучи газообразным телом, ни физически, ни химически не похож на радий, являющийся металлом, подобным барию, кальцию и стронцию, наконец и сама эманация, распадаясь через ряд радиоэлементов, превращается в свинец.

В этом заключается громадное революционизирующее влияние открытия супругов Кюри на современную физику и химию.

Лучи радиоактивных элементов действуют на фотографическую пластинку, делают воздух проводником электричества и заставляют светиться в темноте



[1] Трагически погибшим в 1906 г. под колесами ломовика.



Мария Кюри с мужем Пьером Кюри и дочерью Иреной



Мария Кюри-Склодовская (последний портрет)

целый ряд природных и искусственных соединений. Значительно действие лучей этих веществ и на живую природу, откуда возникло применение радиоактивных веществ в медицине. Лучами радия в настоящее время с успехом пользуются при лечении раковых заболеваний. Эманация радия используется при лечении дыхательных путей и органов.

В самое последнее время лучами радия стали пользоваться для просвечивания металлов и тем самым устанавливать доброкачественность отливок и изделий из них. Это применение основано на способности у лучей радия (гамма) проходить через материю. Как теперь известно, ничтожные количества радиоэлементов находятся всюду, но нет нигде на земном шаре сколько-нибудь богатых руд этого элемента, и добыча радия требует переработки огромных количеств сырья. Со времени открытия радия супругами Кюри в распоряжении у всего человечества находится сейчас не более 500 гм этого драгоценного элемента. Поэтому великая заслуга супругов Кюри заключается также и в том, что в результате напряженной работы они сумели путем длительных химических операций выделить первые миллиграммы его чистой соли.

М. Кюри родилась 7 ноября 1867 г. в польской семье преподавателя средней школы в Варшаве и там же окончила русскую гимназию. По окончании гимназии она несколько лет была учительницей и принимала участие в студенческих революционных кружках, в результате чего ей пришлось уехать за границу.



Лаборатория, где были добыты первые мг радий

В 1895 г. в Париже она вышла замуж за Пьера Кюри, занимавшего в то время должность профессора в Физической школе в Париже. Работы над радиоактивными веществами ими были начаты в 1897 г. в тяжелых условиях. Вот как описывает М. Кюри условия, в которых после открытия радия протекала работа по получению первых миллиграммов радиевой соли, для чего нужно было химически переработать несколько тонн исходного материала:

«Особенно важен был вопрос о помещении,— мы не знали, где нам можно вести химическую переработку. Пришлось организовать ее в заброшенном сарае, отделенном двором от мастерской, где находился наш электрометрический прибор (изобретенный П. Кюри и служивший для контроля и регулировки процесса получения радиевой соли.— *И. Б.*). Это был барак из досок, с асфальтовым полом и стеклянной крышей, недостаточно защищавшей от дождя, без всяких приспособлений; в нем были только старые деревянные столы, чугунная печь, не дававшая достаточно тепла, и классная доска, которой так любил пользоваться Пьер Кюри. Там не было вытяжных шкафов для опытов с вредными газами; поэтому приходилось делать эти операции на дворе, когда позволяла погода, или же в помещении при открытых окнах. В этой «богатой» лаборатории мы работали почти без помощников два года, ведя сообща как химическую обработку, так и изучая излучения получаемых нами все более и более радиоактивных продуктов...»[1].

В 1903 г. Кюри получила медаль Дэви и разделила с Г. Беккерелем, которому принадлежит открытие излучения у урана, Нобелевскую премию. Именем Кюри названа единица радиоактивности, лежащая в основе количественного определения радиоактивности. В 1921 г. от американских женщин М. Кюри получила грамм радия за ее заслуги перед наукой. В то время при незначительном мировом количестве радия этот дар представлял интерес даже для лица, получившего первые миллиграммы этого металла.

На склоне своих дней М. Кюри могла наблюдать пышный расцвет учения о радиоактивных явлениях и успешные опыты по вызыванию радиоактивности у обыкновенных элементов (расщепление атома), в чем не последнюю роль играли и работы ее дочери Ирены Кюри-Жолио.

*И. Б.*

[1] Цитировано по М. Кюри „Пьер Кюри", перевод С. А. Щукарева. Научн. хим.-техн. изд. Ленинград 1924.

# Дэвидсон Блэк

Смерть вырвала из рядов антропологов Дэвидсона Блэка, работы которого по находкам синатропа известны всему миру. Умер он в г. Бейпине (Пекин), в Китае, 15 марта 1934 г. в возрасте всего лишь 49 лет. Оборвалась кипучая жизнь ученого, который посвятил себя упорному преследованию одной цели — отысканию и исследованию остатков древнейших представителей ископаемого человека.



Блэк — пример цельного, талантливого и весьма продуктивного ученого, смелого в своих заключениях и научных предсказаниях. Так, на основании изучения научной литературы он предсказывал, что на территории Китая должны быть найдены ископаемые остатки древнейших людей, и они были найдены.

Когда в 1926 г в Чоу-Коу-Тяне, близ Бейпина, был найден коренной зуб раннечетвертичного периода. Блэк изучил его и признал за зуб нового представителя ископаемого человека и предсказал открытие и других останков «синантропа». Действительно, в ближайшие годы были найдены другие скелетные остатки синантропа, а также каменные, костяные орудия и явные следы пользования огнем.

Находка синантропа породила огромный интерес в кругах ученых, в особенности антропологов. Вокруг этих находок возникла ожесточенная борьба мнений, причем в частности по вопросам о родственных взаимоотношениях синантропов с другими ископаемыми расами человека, о культуре синантропа и т. д. Сам Блэк считал тип синантропа исходным для родезийского человека, собственно неандертальцев и современных людей.

Блэк по заслугам возглавил все работы, связанные с открытием и изучением остатков синантропа, не только потому, что находки подтвердили его научную идею. Он обладал большими познаниями в анатомии и антропологии, к чему присоединялись его обширные знания в области палеонтологии и географии центральной и южной Азии: здесь он мыслил колыбель человечества, и это мнение не так уже далеко от истины.

Кроме того, Блэк обладал солидной подготовкой в технике изучения ископаемых гоминид благодаря тому, что он совершенствовался в изучении черепов древних людей, а раньше специализировался по анатомии, в частности по изучению центральной нервной системы.

С охотой заняв предложенную ему кафедру неврологии в Бейпине, Блэк вошел в тесные и дружеские взаимоотношения с местными палеонтологами и геологами, совместная работа с которыми и увенчалась выдающимся успехом.

Пример Блэка и его сотоварищей по работе показывает, что антропология, изучающая в частности вопрос происхождения человека, внушает к себе немалый общий интерес другим специалистам в области биологии и геологии.

*М. Ф. Нестурх*

# О разном

## К 200-ЛЕТИЮ «ВЕЛИКОЙ СЕВЕРНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ»

В наши дни, когда Советская страна, а с ней вместе и весь мир только-что пережили челюскинскую эпопею, уместно вспомнить об отважном полярнике, в чью честь был назван героический корабль, погибший как раз вблизи той северной оконечности Азии, которая также носит имя Челюскина. А между тем, многие ли знают, кто такой был Челюскин?

Уместно вспомнить о так называемой «Великой Северной Экспедиции», для своего времени грандиозном и выдающемся по своим последствиям предприятии, одним из участников которого был штурман Челюскин.

В своем упорном продвижении на восток, «против солнца», русский торговый капитал к началу XVII века довольно прочно утверился на побережьи Тихого океана. Но здесь рассказы о новых, еще неведомых восточных землях, о Чукотке и, казалось, ее продолжении — северо-западной части Америки, о полулегендарной Японии и пр — возбудили новые вожделения и новые планы Для организации дальнейшего продвижения было очень важно решить вопрос: соединяется ли на севере Азия с Америкой, или они разделены проливом?

Преимущественно для исследования именно этого вопроса в 1725 году лично Петром I была организована морская экспедиция, во главе которой был поставлен служивший в русском флоте датчанин Витус Беринг.

Это плаванье дало неопределенные результаты, вследствие чего вскоре была организована новая экспедиция, на сей раз с значительно более широкими задачами. Помимо того же вопроса о соединении Азии и Америки, в ее план вошло исследование берегов России от Архангельска до крайнего северо-востока, отыскание морского пути в Японию, вместе с попыткой завести с ней торговлю, и, наконец, изучение Сибири и Камчатки

В этой экспедиции, получившей название «Великой Северной» и продолжавшейся десять лет (1733—1743), приняло участие до 600 человек, в том числе ряд ученых, командированных основанной незадолго перед тем (в 1725 г.) Академией наук. Это было для своего времени громадное предприятие, давшее обширные и выдающиеся результаты. Отряд под командой Шпанберга, Вальтона и Шельтинга установил впервые морской путь от русских берегов к Японии и, посетив эту страну, устранил целый ряд фантастических выдумок и заблуждений

Новый поход на Север, к берегам Америки, совершили на двух кораблях Беринг и лейтенант Чириков Обоим им пришлось лишь увидеть берега Америки, но пристать не удалось. Буря разлучила оба корабля. На обратном пути буря выбросила корабль Беринга на берег неизвестной им земли. Здесь в 1741 г. умер сам Беринг и почти половина людей его экипажа. Проведя 9 месяцев в суровейших условиях, оставшиеся в живых выяснили, что они находятся на острове (ныне Берингов), и, соорудив из разбитого судна новый бот, добрались до материка. Испытав, в свою очередь, тяжелые лишения потеряв часть экипажа, вернулся и Чириков.

Результатами этого предприятия следует считать более или менее окончательное решение вопроса о раздельности Азии и Америки, открытие Берингова пролива, Алеутских, Командорских и др. островов и проч. Эта экспедиция вместе с тем положила начало русскому торговому мореплаванию в северной части Тихого океана, а также котиковому и бобровому промыслам Наконец, она повела впоследствии к занятию Аляски[1].

Другая задача той же экспедиции состояла в описании северных берегов Европейской и Азиатской России от Архангельска до крайнего северо-востока Это дело было исполнено несколькими мореходными партиями, в которых приняли участие лейтенанты и штурманы· Малыгин, Овцын, Стерлегов, Минин, Чекин, Прончищев, погибший вместе с сопровождавшей его женой, Ласиниус, тоже погибший, братья Харитон и Дмитрий Лаптевы и, наконец, штурман Челюскин.

В результате этого, крупнейшего в истории географических предприятий, дела в течение десяти лет был картографирован весь северный берег России. В частности, Семен Челюскин установил в 1742 году крайнюю северную оконечность Азии — ныне мыс Челюскин.

Крупнейшее значение имели сухопутные путешествия участников Великой экспедиции· историка Миллера, естествоиспытателей Гмелина и Стеллера и тогда еще студента, впоследствии академика, Крашенинникова.

Герард-Фридрих Миллер посвятил себя изучению истории Сибири и ее народов, уделив особое внимание работе в местных архивах

Если Миллер является первым историком Сибири, то его спутник Исганн-Георг Гмелин первый дал замечательное описание сибирской флоры, бывшей до того совершенно неизвестной ученому миру. Больший интерес представляет и составленное им описание его путешествия.

Георг-Вильгельм Стеллер, умерший на обратном пути из Сибири, участники похода Беринга, а затем работавший на Камчатке, и Степан Крашенинников дали выдающиеся для своего времени описания Камчатки, а Стеллер, сверх того, и ряд естественно-исторических работ, связанных с его плаванием к берегам Америки и зимовкой после кораблекрушения на острове Беринга

«Великая Северная экспедиция» стоила жизни многим ее участникам, но надо вспомнить и о том, что она в значительной части своей была совершена буквально на спинах местного населения, обратившись для него в тягчайшее бедствие. Все передвижения экспедиции, вся перевозка ее грузов, все это совершалось местным населением и его собаками и было сопряжено с громадной смертностью людей и массовой гибелью собак. Местные камчадалы, коряки и чукчи тяжелыми жертвами заслужили право считаться участниками этой исторической экспедиции.

***М. Косвен***

[1] Аляска принадлежала царской России до 1867 г, когда эта колония была продана США за ничтожную сумму в 15 миллионов рублей.

## НОВАЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Первый телеграф, т е способ передавать известия при помощи системы сигналов, был оптический, т. е. в нем использовались для передачи лучи света. Таким был «телеграф» костров и факелов, которым пользовались дикие народы и греки, таким же был оптический телеграф братьев Шапп (1797 г), передававший сигналы при помощи крыльев, помещенных на высоких мачтах, похожих на железнодорожные семафоры.

Потом был изобретен электромагнитный телеграф, который опутал весь земной шар сетью проволок, пока ему на смену не пришел радиотелеграф.

Так как свет есть тоже элекромагнитные волны, только очень короткой длины волны, можно сказать, что техника опять возвратилась к старому способу передачи сигналов.

В настоящее время радиотелеграф начинает с каждым годом применять все более и более короткие волны, измеряемые иногда всего долями метра. Переходить на более короткие волны радио заставляет «теснота» в эфире. Чересчур много стало радиостанций. Оказывается, что, чем короче волна, тем больше станций может работать в том же диапазоне.

В длинах волн от 10 000 м до 1 000 м можно уместить всего 2 700 станций так, чтобы они не мешали друг другу: в длинах волн от 100 до 10 см уже 270 000 станций, тогда как в длинах от 10 см до 1 см — 2 700 000 станций.

Радиостанция на ультракоротких волнах (16 см) недавно построена для сношений через Ла-Манш между Англией и Францией. Она по внешнему виду очень похожа на оптическую. Круглые зеркала, которые собирают и направляют в определенном направлении радиоволны, очень похожи на зеркала прожектора, посылающего сноп световых лучей.

Зеркала расположены на мачтах высотой в 30 м на расстоянии 54 километров и дают возможность, получив два узких пучка радиоволн, иметь две линии телефонной или телеграфной и телевизионной передачи.

Мощность станции всего 20 ватт, т. е. то же, что в обычной небольшой электрической лампе.

Передатчики и приемники расположены внутри небольших круглых зеркал, помещенных посредине больших зеркал.

*Д. Г.*



**Новая ультракоротковолновая радиостанция**

## ХРИСТОФОР ЦЕЛЛАРИУС

В связи с постановлением ЦК партии и правительства от 16/V т. г. о введении в средней школе преподавания гражданской истории с подразделением ее на «историю древнего мира, историю средних веков, новую историю, историю СССР и новую историю зависимых и колониальных стран», интересно вспомнить деятельность германского ученого, который почти 250 лет тому назад подразделил всю всемирную историю на древность, средневековье и новое время.

Ученый этот — Христофор Целлариус (Келлер) профессор университета в Галле, живший в XVII в. (1638—1707).

Целлариус родился в южнонемецком городе Шмалькальдене. Оставшись 3-летним ребенком после отца, духовного суперинтендента (должность, заменяющая епископа, в лютеранской церкви), Целлариус рос в бурную эпоху Тридцатилетней войны, заботливо воспитываемый матерью. С 18 лет он уже в университете, сначала в Иене, потом в Гиссене. Семь лет изучает он тогдашнюю университетскую науку, увлекаясь древними и восточными языками, филологией (гуманизм, который на первый план ставил словесные науки, еще царил в германских университетах), но занимаясь математикой (уже наступал век великих математиков — Лейбница и Ньютона). По окончании курса, проведя короткое время в родном Шмалькальдене, Целлариус, по обычаю студенческой молодежи того времени, отправился странствовать: побывал в Готе, Галле и, наконец, прибыл опять в Иену, где в 1666 г. и получил степень магистра.

Целлариус был очень трудолюбивым человеком, талантливым педагогом и вдумчивым и серьезным ученым. Биографы рассказывают, что неутомимо прилежного профессора только раз за 14 лет видели в Галле, вышедшим за ворота города (на прогулку). Его ученые труды были разнообразны и ценны. Он издал ряд кратких руководств по истории, по географии, по древним и восточным языкам. Как гуманист (он, между прочим, с гордостью носил свою переделанную им, по обычаю истых гуманистов, на латинский лад фамилию «Целлариус» вместо «Келлер»), он способствовал развитию классического образования и издал ряд сочинений латинских писателей, снабдив их ценными комментариями (речи и письма Цицерона, письмо и панегирики Плиния Младшего, сочинения Корнелия Непота и Юлия Цезаря, творения Лактанция и др.). Его сочинение Notitia orbis antiqui было долгое время образцовым по географии древнего мира. Наконец, замечателен исторический труд Целлариуса Historia universalis («Всеобщая история»), в трех отдельных частях, названия которых и стали с этого времени так популярны: «История древняя», «История среднего века» и «История новая».

«Древняя» история, по Целлариусу, продолжается до императора Константина (начало IV в.); дальше до взятия Константинополя турками (1453 г.) идет история «среднего века», которую сменяет «новая» история. В основном это деление и принято последующей наукой. Несмотря на церковную окраску исторических рубежей Целлариуса («торжество христианства» — первый рубеж и «победа ислама» — второй), все же его трехчленное деление истории носило прогрессивных характер — оно учитывало движение человечества вперед, последовательную смену общественных строев и противопоставляло новое старому, феодальное средневековье—буржуазному новому времени. Фашизирующаяся наука империалистической буржуазии, затушевывая этот революционный смысл трехчленного деления истории Целлариуса, или превратила его в пустой заголовок, или вовсе отбросила.

*Г. К. Макаров*

## О ПЕРВОМ ТЕЛЕСКОПЕ, НАПРАВЛЕННОМ НА НЕБО

Прошло 325 лет с тех пор, как впервые телескоп был направлен на небо. В летописях истории наук отмечено, что 23 августа 1609 г., Галилей — этот замечательный итальянский ученый — принес в дар Венецианской республике один из первых построенных им телескопов. По характеру примененных оптических стекол это был нам хорошо знакомый бинокль (только не призматический и с одной трубкой — для смотрения одним глазом). «Подзорная труба», как показывает само название, первое время использовалась, главным образом, для военных целей, для распозна-



Галилей наблюдает в телескоп

вания неприятеля издали. Один только Галилей угадал ■ новом инструменте могущественное средство вырваться из тесных земных пределов и проникнуть в глубины небесного пространства.

Составив телескоп Галилей сейчас же направил его на небо. Он сразу заметил разницу ■ виде звезд и планет. «Планеты, — пишет Галилей — представляются маленькими кружочками, резко очерченными, как бы малыми лунами, неподвижные же звезды не имеют определенных очертаний, но бывают окружены как бы дрожащими лучами».

Направив телескоп на «млечный путь» Галилей убедился, что он «есть не что иное, как тесное собрание бесчисленного множества звезд»... При помощи своего телескопа уже ■ 1610 г. Галилей заметил «фазы Венеры», «пятна на Солнце». Особенно замечательны его наблюдения над планетой Юпитер.

«7 января 1610 года, — пишет Галилей, — в первом часу ночи... направил ■ на Юпитер свою трубу и, благодаря ее совершенству, увидел недалеко от планеты три маленькие блестящие звездочки, которых прежде не замечали»... Наблюдая эти звездочки в течение ряда дней, Галилей вскоре убедился, что они меняют расположение относительно Юпитера, т. е. что они обращаются вокруг него, как луна вокруг земли. Открытия, сделанные Галилеем ■ помощью телескопа, окончательно доказывали правильность воззрения Коперника на движение Земли вокруг Солнца. Однако среди тогдашних ученых находились такие, которые отказывались взглянуть в телескоп ■ считали, что «писание» ■ творения Аристотеля им могут дать больше, чем наблюдения.

*В. Л.*

## МУЗЕЙНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ МАРТЫШКИНСКИХ МУМИЙ

Ленинградский Дом Санитарной Культуры ■ 1933/34 г. проделал ценную экспозиционную работу, введя новый отдел «кремации». Основная задача отдела — выявить все преимущества кремации, как самого культурного способа погребения, перед другими отсталыми обычаями, связанными ■ тому же с различными религиозными предрассудками.

Среди многочисленных объектов нового отдела обращают всеобщее внимание известные мартышкинские мумии, экспонированные ■ реальной обстановке — ■ кирпичном склепе своеобразной архитектуры начала XVIII столетия.

Мумии эти получены из Русского музея, который вывез их ■ 1926 г. со станции Мартышкино по Балт. жел. дор., где они были погребены ■ склепе на местном лютеранском кладбище. К сожалению, все попытки Русского музея определить дату захоронения погребений не увенчались успехом. Между тем ларчик датировки интересного бытового археологического памятника открылся очень просто.

При более внимательном осмотре одежда лютеранского пастора ■ кармане суконного камзола была обнаружена свернутая бумажка, которая была передана заведующему художественно-выставочным сектором д-ру А. Алексееву ■ оказалась роспиской за проданное сено, выданная пастору Кенику 5 августа 1785 года. Документ проливал свет не только на личность захороненного, но содержал ■ некоторые данные о быте мартышкинских феодалов.

*Т. Г.*

## АЛЮМИНИЙ ВМЕСТО СЕРЕБРА ДЛЯ ЗЕРКАЛ

До сих пор зеркала телескопов покрывались тонким слоем металлического серебра, который ■ отражал падающие на него лучи.

Недостаток таких зеркал заключается в том, что они быстро тускнеют ■ их приходится серебрить заново до трех раз ■ год. Кроме того, серебро несколько рассеивает лучи ■ плохо отражает столь важные для астрономов коротковолновые ультрафиолетовые лучи.

Недавно молодой американский физик Стронг изобрел способ покрывать стеклянные поверхности слоем распыленных металлов, ■ частности алюминием.

Алюминиевый слой обладает многими преимуществами перед серебряным. Он настолько прочен, что его можно мыть от пятен, пыли и т. п. простой губкой, смоченной ■ мыльной воде; он не легко царапается и почти не окисляется с течением времени, т. е. его отражательные способности сохраняются очень долго. Он не рассеивает света, ■ ультрафиолетовые лучи отражает лучше серебра.

Астрономы Ликской обсерватории ■ Америке решились ■ этом году покрыть алюминием большое зеркало своего рефлектора, имеющее около метра ■ диаметре ■ подвергавшееся ранее серебрению. Первые испытания дали очень благоприятные результаты. Оказалось возможным фотографировать более слабые звезды ■ туманности или же применять более короткие экспозиции, ■ главное, на снимках спектры звезд можно проследить далеко в ультрафиолетовую часть, до пределов ее поглощения земной атмосферой.

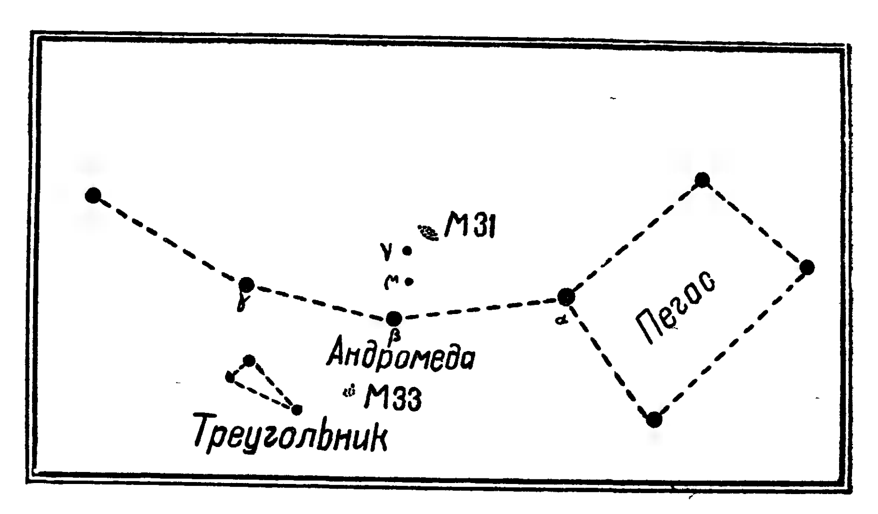
*В. В.*

Наблюдения ■ телескоп на площади Сан-Марко ■ Венеции. Старинная гравюра



# Осеннее небо

Вид вечернего звездного неба непрерывно изменяется в течение года, но осенью это изменение происходит (для наших широт) так медленно, что в течение сентября — октября с наступлением полной темноты на небе появляются все те же звезды почти в точности на тех же местах. Происходит это оттого, что восход каждой звезды наступает, по нашим гражданским часам, каждый день почти на 4 минуты раньше; поэтому, например, звезды, которые 1 сентября всходили в 10 час, т. е. как раз к наступлению ночной темноты, 1 октября взойдут уже в 8 час Но так как осенью Солнце заходит все раньше и раньше, то 1 октября вполне стемнеет уже к 8 часам, и вид вечернего неба будет такой же, как за месяц перед тем




Положение туманности (M31) в созвездии Андромеды

Самая яркая звезда осеннего неба, Вега в созвездии Лиры, находится близ зенита. Она составляет хорошо заметный большой треугольник с двумя другими звездами 1-й величины, Денебом в созвездии Лебедя и Алтаиром в Орле (обе в Млечном пути, который в это время года у нас виден особенно хорошо). От этих трех самых ярких звезд легко по карте перейти к остальным созвездиям. «Ковшик» Большой Медведицы виден невысоко в северной стороне неба, под неподвижной Полярной звездой В восточной стороне видна подобная же фигура, но больших размеров; это Пегас и Андромеда, в которой находится знаменитая туманность, видимая простым глазом. За ними позже поднимается Телец с красным Альдебараном и заметной кучкой звезд, называемой Плеядами.

Туманность Андромеды—это особый «остров вселенной», расположенный вне системы Млечного Пути, к которой принадлежат все видимые звезды. Найти туманность можно по прилагаемой карте. Из трех ярких звезд Андромеды (α, β, γ) надо обратить внимание на среднюю (β). Около нее по направлению к ясно видимому созвездию Кассиопеи найти небольшую звездочку ми (μ) и на таком же расстоянии следующую ню (ν). Около этой звездочки видно туманное пятно — это и есть знаменитая туманность, до которой свет идет около миллиона лет Наблюдения лучше производить в призматический бинокль, хотя при хорошем зрении и ясном, безлунном небе туманность можно найти невооруженным глазом

К началу зимы картина вечернего неба начинает изменяться быстрее. С каждым вечером Вега оказывается все ниже на западе, а симметричная с ней относительно Полярной звезды яркая Капелла все выше поднимается на северо-востоке. В конце декабря уже в начале вечера на востоке появляется богатейшее зимнее небо: Близнецы, Малый Пес, Орион — самое красивое созвездие, и наконец Большой Пес с Сириусом, самой яркой звездой всего неба.

Из планет все это время с вечера виден только Сатурн. Он светит звездой 1-й величины невысоко в южной, потом в юго-западной стороне неба, в созвездии Козерога. 18 августа он находился в противостоянии с Солнцем, т. е на ближайшем расстоянии от Земли. В декабре условия наблюдения ухудшаются, так как планета находится уже близко к Солнцу и рано заходит. Кольцо, главная достопримечательность этой планеты, представляется в трубу довольно узким, его наибольшая ширина не превышает половины диаметра шара планеты.

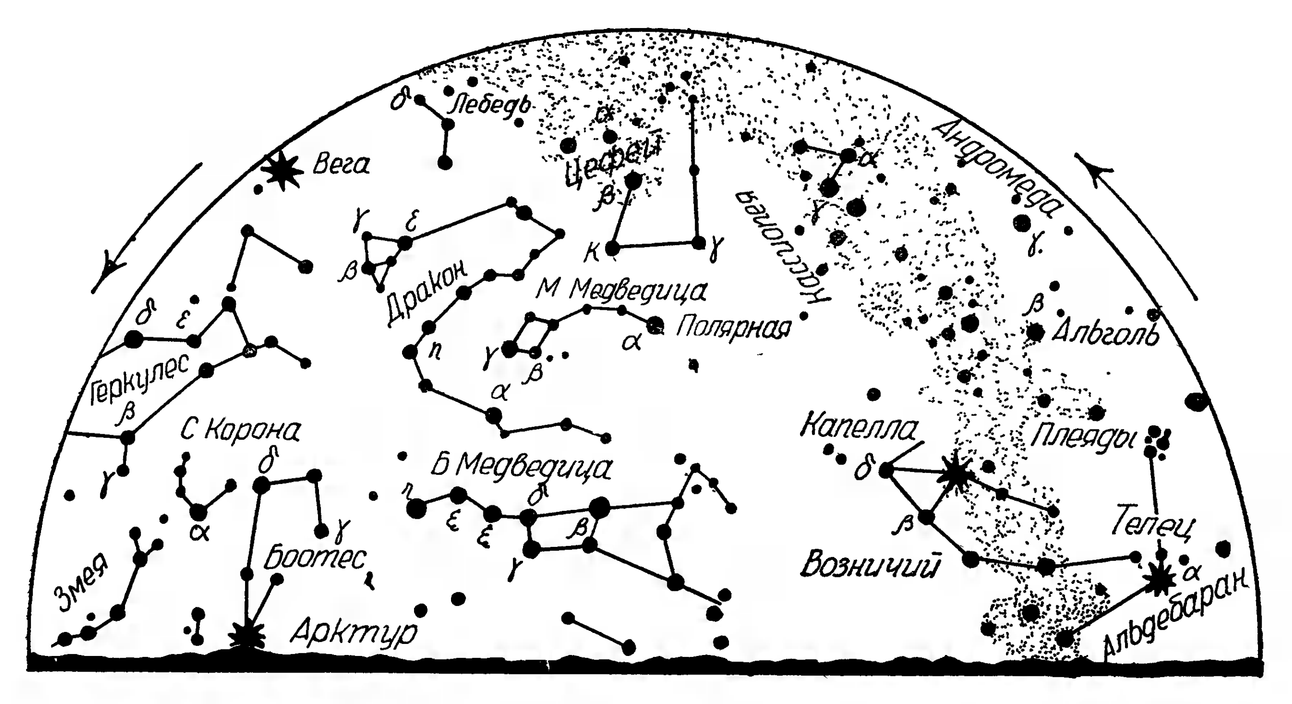
Венера видна только в сентябре и начале октября как утренняя звезда на рассвете, затем скрывается за Солнцем.

Марс всходит очень поздно, даже в декабре не раньше полуночи Он приближается к Земле, но яркость его растет медленно, до ноября он остается звездой 2-й величины За время октябрь — декабрь планета переходит из созвездия Льва в созвездие Девы.

Юпитер сначала находится за Солнцем и только с ноября появляется на рассвете в юго-восточной части неба в созвездии Весов

Падающие звезды Около 17 ноября Земля встречается с одним из так называемых «метеорных роев», и в это время возможно появление большого числа падающих звезд Летят они всегда от созвездия Льва и потому названы Леонидами. В некоторые годы (1833, 1866) они появлялись в виде настоящих звездных дождей, десятками и даже сотнями в секунду. Такое же обильное падение метеоров ожидалось в 1930 — 1933 гг; ожидания в общем не сбылись, но все же появлялось около 100 — 200 падающих звезд в час. Все-таки есть некоторая надежда на метеорный дождь в нынешнем году. Поэтому последить за небом 16 — 18 ноября для любителя астрономии было бы не лишним. Наблюдать надо после полуночи восточную сторону неба, где в это время будет восходить созвездие Льва.

Не мешает взглянуть на вечернее небо и около 9 октября, так как в этот день в 1933 г наблюдался неожиданно богатый метеорный дождь — не менее 10 тысяч падающих звезд в час




Вид северной половины звездного неба в октябре—декабре

**Фазы луны**

Октябрь:

8 — Новолуние
15 — Первая четверть
22 — Полнолуние
30 — Последняя четверть

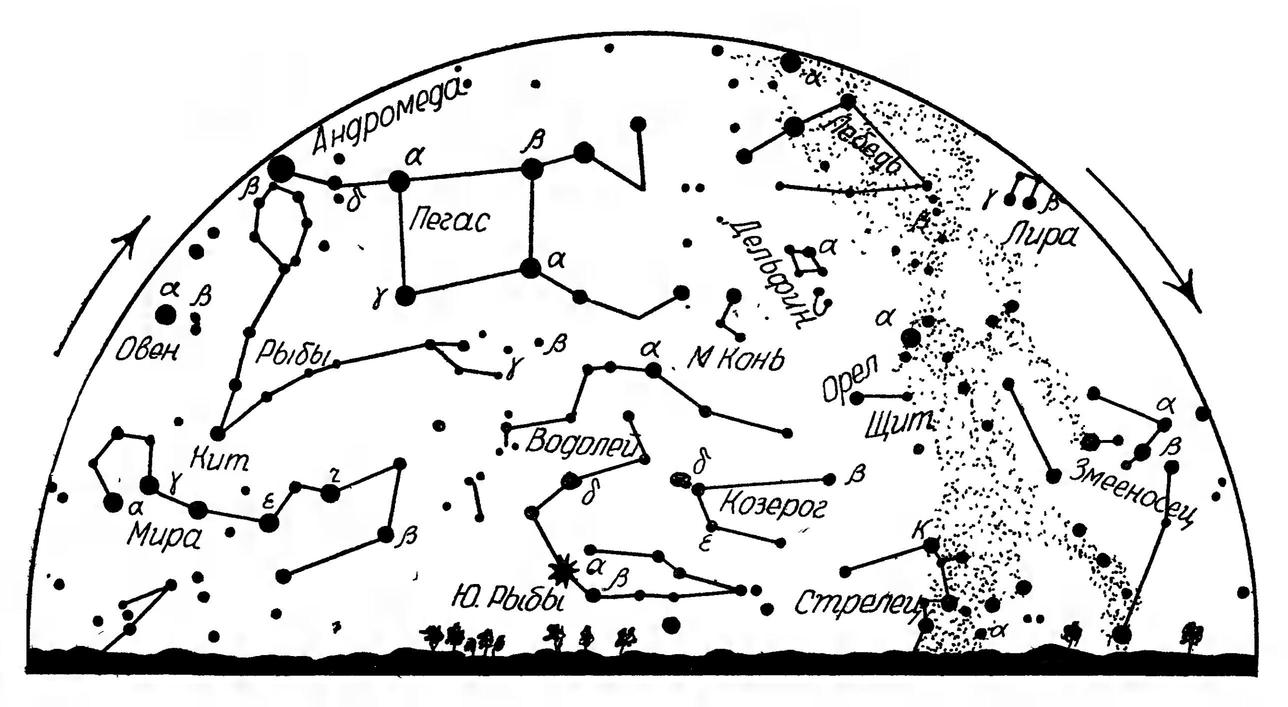
Ноябрь:

7 — Новолуние
14 — Первая четверть
21 — Полнолуние
29 — Последняя четверть

Декабрь:

6 — Новолуние
13 — Первая четверть
20 — Полнолуние.
29 — Последняя четверть

Более подробные сведения о наблюдениях неба можно почерпнуть из «Русского астрономического календаря», издаваемого «Кружком любителей физики и астрономии» в г. Горьком (адрес: Горький 1, почт ящ 24).




Вид южной половины звездного неба в октябре—декабре.
Такой вид имеет звездное небо в начале октября—около 21 ч. и в начале ноября около 19 ч. Стрелки указывают направление перемещения звездного свода.

# Критика и библиография.

**КРАТКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ.** Под редакцией **А. А. Арманда** и **Г. П. Браило.** Государственное Технико-теоретическое издательство Л—М 1934. XXII + 583 стр. 8 р, перепл. 1 р

В предисловии к «Краткому Техническому словарю» так определяются его задачи в наше время, когда лозунг т. Сталина: «Техника в период реконструкции решает все» проник в сознание широчайших масс, когда «общие технические знания стали насущной необходимостью также и для партийного и профессионального работника, общественника, педагога, экономиста, — помочь этим товарищам не техникам, при чтении технической книги или статьи, дать им справку о значении того или иного технического термина — и является в первую очередь задачей настоящего словаря»

Трудности, стоявшие перед редакцией Словаря, были действительно велики, так как, с одной стороны, необходимо было учесть то, что читатели весьма разнородны по их подготовке и по предъявляемым ими к словарю требованиям, с другой стороны, образцов, которые могли бы быть использованы при составлении Словаря, почти нет

Для соответствия подбора слов запросам читателей редакцией были выделены тройки «читателей» из числа рабочих 60 заводских предприятий разнообразных специальностей Эти будущие читатели выделили около 10 000 слов, объяснение которых было желательно для читателя-неспециалиста. Параллельно с этим редакция сама составила словник в 12 000 слов. И наконец группа специалистов, по поручению редакции дала третий словник, в который вошло около 10 000 терминов. В результате такого внимательного подхода и последующего тщательного отбора редакция выделила около 12 000 терминов

Основная задача Словаря — дать читателю в сжатой форме представление о многочисленных терминах современной техники — выполнена в общем более чем хорошо.

Необычайно широкий подбор слов, дающий возможность использовать Словарь в применении к любой отрасли техники, делает его незаменимым для начинающего читателя, в особенности в наше время — время глубокого проникновения техники в широкие массы

Исключительно тщательно продуманный подбор слов и в подавляющем большинстве простая, удобопонятная трактовка предмета наряду с хорошим внешним оформлением книги (четкая печать, отчетливость большинства рисунков и удобный формат) — сделают Словарь необходимой, настольной книгой миллионов читателей

Несомненны достоинства Словаря, тем больше что и в нашей литературе и в иностранной, кроме двух-трех давно устаревших книг аналогичного содержания, нет ничего, что могло бы послужить прототипом такого издания. Несомненна полезность и ценность его. Тем более необходимо пожелать внесения в следующем издании исправлений вкравшихся ошибок. Еще лучше, если это будет дано в виде дополнительного листа вклейки к вышедшему изданию.

Редакции и всем сотрудникам ее следует принести большую благодарность за громадную пионерскую работу, проделанную в такой короткий срок. Дальнейшее улучшение такой насущно необходимой для Советского Союза справочной книги еще более увеличит ценность ее.

Улучшать издание следует путем увеличения объема книги (более подробных пояснений и большего формата рисунков, где это необходимо), не сокращая количества правильно намеченных терминов, необходимых для читателя, не обладающего специально технической подготовкой.

***Проф. Иванов***

**МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА СССР.** Отв. ред академик **И. М. Губкин.** 1934 г. Изд Горгеонефтеиздата. Тир 5 000 экз XVII съезду ВКП(б)

Книга подводит итоги наших достижений по разведке полезных ископаемых. Весьма ценно то, что цифры запасов полезных ископаемых даны в сравнении с мировыми запасами Эти цифры, приведенные во вступительной статье, указывая место СССР в мировой экономике, дают соотношение наших запасов по сравнению с мировыми.

Приведенные цифры показывают также, на каких полезных ископаемых особенно необходимо сосредоточить внимание. Ясно выделяются цветные металлы, в разведке которых мы еще не достигли требуемого уровня.

В книге по отношению к различным полезным ископаемым приводится анализ состояния их запасов Так, по углю, запасы которого по разведкам в первую пятилетку колоссально возросли, вполне правильно выдвигается задача географического размещения этих запасов Необходимо иметь уголь ближе к потребляющим точкам, ибо это кроме обычного экономического эфекта позволит освободить транспорт. Работы последних лет, наметившие новые точки нахождения угля (Буреинский район на ДВК, расширение границ Донбасса, селижаровские угли и т. д), подтверждают то, что намеченное в книге направление работ реально выполняется.

При описании объектов дается также представление о характере запасов с их качественной стороны.

Ценным является также то, что данные о запасах полезных ископаемых и их распределении по территории СССР сопровождаются наглядными диаграммами, картами распределения месторождений. Картографический и диаграммный материал делает книгу доступной не только для читателя, узко интересующегося этими вопросами, но она приобретает значительную ценность как пособие для педагогического персонала школ-семилеток, рабфаков и техникумов. Кроме этого она также достаточно ясно может ознакомить и каждого, кто интересуется экономикой нашей страны Приведенный в книге материал с достаточной ясностью подтверждает правильность оценки НКТП геолого-разведочных работ за 1-ю пятилетку. В ней говорится «Огромные сырьевые запасы Советской страны, выявленные благодаря геолого-разведочным работам за первое пятилетие, выдвигают Советский союз на первое место по ряду полезных ископаемых. Результаты геолого-разведочных работ таким образом совершенно разбили теории буржуазных экономистов, утверждавших, что пятилетка не обеспечена минерально-сырьевой базой, и доказали, что СССР является богатейшей страной в мире в отношении минерального сырья».

***Е. Я.***

## СПИСОК КНИГ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

### I. По метеорологии

Минимум сведений по метеорологии, дают следующие книги: **Оболенский, В. Н.**— Основы метеорологии (с 220 рис ) М и Л Сельхозгиз 1933 г. 452 стр , 5 р 75 к.+75 к Элементарное руководство, рассчитанное на широкий круг читателей Содержание: Атмосфера, ее состав и свойства Солнечная радиация Лучеиспускание земли Температура почвы и воздуха. Водяные пары в атмосфере Погода и ее предсказание Климат Звуковые и электрические явления в атмосфере **Щиголев, А.**—Метеорологическая станция юннатов в колхозе Практическая книжка для юных натуралистов и колхозников М и Л «Молодая Гвардия» 1930 г 80 стр 40 коп. (Б-ка журнала «Юный натуралист») Даны указания как организовать небольшую метеорологическую станцию, как вести важнейшие метеорологические наблюдения над давлением воздуха, ветром, осадками и др и как использовать ее практическую работу для нужд сельского хозяйства

### II. По ботанике

II. В качестве материала для ознакомления с сезонными изменениями в жизни растений рекомендуются: **Полонский, И. И.,** проф. — Сезонные явления в природе. ГИЗ. 1932 г 308 стр 1 руб В книге дан большой материал о сезонных явлениях в природе Первые 5 глав посвящены вопросам жизни растения. 1. Весеннее пробуждение растений. 2. Цветение растений. 3 Распространение плодов и семян растений. 4 Осенний листопад. 5. Зимовье растений.

Для углубления теоретических сьедений из ботаники рекомендуется пользоваться стабильным учебником для средней школы

**Всесвятский, Б. В.** — Ботаника. Учебник для средней школы. 5—6 гг обучения. Учпедгиз 1934 г 144 стр. 1 р 20 к +75 к Биология и ботаника. Общее знакомство с цветковыми растениями Семя, корень, лист и стебель, их значение для растения Рост и размножение растений Организм растения, как целое. Основные группы растительного мира Материал увязан с производственными вопросами и значением ботаники и растениеводства в социалистическом сельском хозяйстве и строительстве.

Хорошим дополнением к курсу теоретической ботаники является книга: **Остергаут, В.**—Жизнь растения в опытах. Перевод с английского Е Р Гюббенет и В А Бриллиант, под. ред. проф. Рихтера. ГИЗ 1925 г 1 руб 25 к Автор показывает, как можно на опытах изучать жизнь растения, как поставить ряд опытов и как сконструировать простейшие, но очень интересные приборы для изучения развития семени, роста корня, листа, стебля Однако, необходимо иметь в виду, что в книге не отражена советская действительность.

Для детального ознакомления с распространенными древесными породами (см. 1-ю тему—«Осень») рекомендуется **Кайгородов, Д. Н.** — Беседы о лесе. 9-е, посмертное изд. Л и М Сельхозгиз. 1930 г. 247 стр. 2 р 70 к.

Беседы первой части книги посвящены наиболее важным представителям краснолесья (сосна, ель, лиственница, сибирский кедр, пихта) с его ботаническими особенностями, жизнью, развитием, распространением, использованием и т п. 12 бесед второй части посвящены главнейшим представителям чернолесья (береза, дуб, липа, осина, ольха, клен, ива, тополь и другие лиственные породы).

**Воронков, Н. В.**—По пресным водам 1924 г. Рец.: «Искра», № 7. 1926 г Оценка положительная

### III. О жизни животных

**Винтергальтер, А. Ф.**—Как наблюдать животных Под ред и с пред проф Б Е. Райкова. 1925 г. 105 стр. 45 к.

**Иванцов, Н. А.** — Происхождение домашних животных. М. Изд. Госуд политехн. музея. 1929 г. 112 стр 75 коп Содержание: 1 Предки домашних животных 2 Какими способами человек постепенно изменял породы домашних животных

**Виноградов, Б. С. и Оболенский, С. И.** — Вредные и полезные в сельском хозяйстве млекопитающие. ОГИЗ. Сельколхозгиз. 1932 г. 222 стр 2 р 50 к. Даны систематика и краткий очерк биологии дикоживущих млекопитающих. Распространение их в СССР. Большая часть книги уделена отряду грызунов (белки, суслики, тушканчики, мышеобразные, зайцы и др ) Сведения о животных даны с учетом их значения в народном хозяйстве, в частности в сельском хозяйстве

**Промптов, А. Н.** — Сезонные наблюдения над птицами в природе, М и Л Изд. «Молодая Гвардия». 1930 г 120 стр. 50 к (Б-ка журн «Юный натуралист»). В книге рассказано: как, где и при каких условиях удобнее проводить наблюдение над наиболее интересными птицами. Темы наблюдений: зимнее питание, весенний перелет, весеннее поведение птиц, гнездование, птичьи сообщества и пр.

**Промптов, А. Н.**—Осенняя жизнь птиц Материал для экскурсий. М. и Л ГИЗ 1926 г. 71 стр 50 к. Содержание. 1. Что может подметить экскурсант в осенней жизни птиц—в сентябре, октябре и ноябре. 2 Птицы и осень. 3 Самостоятельные наблюдения осенью. 4. Осенние темы для самостоятельных наблюдений над птицами.

**Евтюхов, Н. А.**—Наблюдение пернатых зимой. Изд. 1929 г (Б-ка журнала «В мастерской природы» К книге приложен краткий определитель птиц).

**Рубакин, Н. А.**—Путешественники и переселенцы в царстве животных. Под. ред С И. Огнева. 2-е изд. ГИЗ. 1928 г. 59 стр. 25 к. В книге рассказано: как в поисках лучшей жизни кочуют с места на место животные, как птицы и насекомые заносятся ветром и водой далеко от места рождения, как путешествуют муравьи, как происходят нашествия саранчи, как птицы научились из поколения в поколение совершать осенние и весенние перелеты и др.

**Дергунов, Н.** — Охрана и привлечение птиц. Под ред. биостанции юных натуралистов им К А Тимирязева. Изд «Раб Прос» 1925 г. 56 стр 25 к Сельско-хозяйственное значение птиц и их охрана. Исследовательская работа Устройство дуплянки и скворешни Правила их развешивания Древесные насаждения для привлечения птиц Зимняя подкормка птиц. Наблюдение и распознавание птиц. Пропаганда идей охраны птиц.

**Плавильщиков, Н. Н.**—Враги поля и огорода. Под ред. Н Терентьева и Н. Фейгинсона Сельхозгиз 1930 г 40 стр 12 коп Описаны главнейшие вредители поля и огорода (суслики, мыши, слизень, озимый червь, жукузька, капустные блошки, медведка и др ), и указаны меры борьбы с ними

**Плавильщиков, Н. Н.** — Вредители и болезни сада. Сельхозгиз. 1931 г. 32 стр. 8 коп. Даны краткие указания о главнейших вредителях и болезнях плодовых деревьев; о жизни, развитии и размножении бабочек боярышницы, златогузки, шелкопряда, яблоневой моли, плодожорки и цветоеда; о средствах и способах борьбы с ними Приведена программа наблюдений

Для углубления теоретических сведений из зоологии рекомендуется пользоваться стабильным учебником для средней школы

**Цузмер, М. Я.** — Зоология. Учебник для средней школы, 6—7 годы обучения. Учпедгиз 1934 г. 192 стр. 1 р 60 к +75 к Краткая история животного мира. О виде и систематике Одноклеточные и низшие многоклеточные. Черви, моллюски, членистоногие. Рыбы, земноводные и пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Выводы о законах эволюции, понятие о наследственности изменчивости, борьбе за существование, естественном отборе и селекции.

### IV. Экскурсия в природу. Уголки живой природы

**Всесвятский, Б. В.**—Осенние и весенние экскурсии в природу 2-е изд 1929 г.

**Герд, В. А.** (ред Петров С А) — Уголки живой природы Сборник. Изд. Брокгауз-Ефрон. 1926 г. 142 стр. 1 р. 50 к.

**(Составлено Научно-исследовательским критико - библиографическим институтом)**



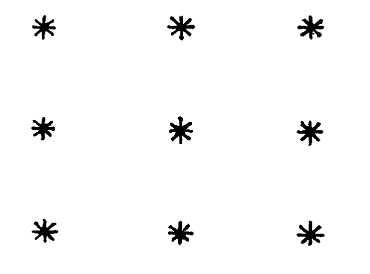

*Редакция обращается с просьбой ко всем математикам и любителям математических задач включиться активно в нашу работу*

*Товарищи! Посылайте известные вам новые, оригинальные и красивые математические задачи и головоломки. Шлите решения наших задач. Лучшие решения будут печататься и учитываться при конкурсах.*

*Решения задач, помещенных в этом номере будут напечатаны в № 3*

### ЗАДАЧА № 1

Перечеркнуть все девять звездочек четырьмя прямыми линиями, не отрывая карандаша от бумаги



### ЗАДАЧА № 2

Дано число, оканчивающееся на 2. Если последнюю цифру (двойку) этого числа переставить на первое место, не меняя порядка остальных цифр, то число увеличится ровно в два раза Найти это число.

### ЗАДАЧА № 3

Какое наименьшее число нужно прибавить к числу 99887766554433221, чтобы полученный результат делился одновременно на 7, 11 и 13.

### ЗАДАЧА № 4

Отец сказал своему сыну:

«Мне уже втрое больше лет, чем было тебе тогда, когда мне было столько лет, сколько тебе теперь»

Сейчас обоим вместе 90 лет.

Сколько лет каждому?

### ЗАДАЧА № 5

Найти четыре целых положительных числа, которые при сложении их по три дадут квадраты четырех последовательных целых чисел.

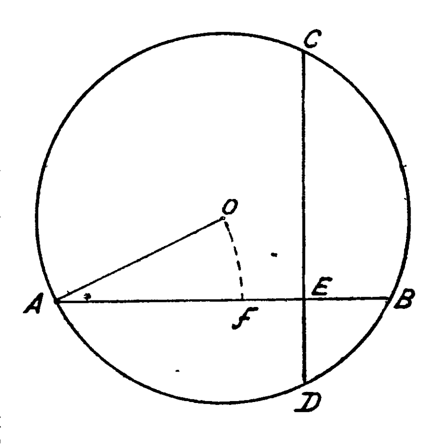
### ЗАДАЧА № 6

**О трех мужьях и их женах**

Каждый муж потратил на 45 коп больше своей жены. За купленный предмет мужья и жены платили по стольку копеек, сколько предметов они покупали Известно, что Алексей купил больше Татьяны на 5 р. 25 к., а Валентин купил больше Галины на 13 копеек. Остальных двух зовут Борис и Елена. Сколько предметов куплено и кто чей муж?

### ЗАДАЧА № 7

В окружности дана произвольная хорда AB, на которой отложен радиус этой окружности. Через середину E




отрезка FB этой хорды проходит другая перпендикулярная ей хорда CD Требуется показать, чему равна эта вторая хорда.

При решении не разрешается составлять уравнения и применять алгебраический метод.

## *К читателям*

*Выпуская первый номер журнала, редакция намечала его содержание таким образом, чтобы затронуть в статьях и заметках возможно большее количество вопросов из различных отраслей знания.*

*Первый номер журнала является в значительной степени опытным.*

*В дальнейшем зависит от активности самих читателей повлиять на содержание журнала. Читатели должны для этого вступить в живую связь с редакцией, высказывая в письмах свои замечания о статьях журнала, о затрагиваемых в них вопросах, о степени популярности изложения, указывая на те вопросы, которые они хотели бы видеть освещенными в дальнейших номерах журнала.*

*В отделе „К читателям" мы будем печатать наиболее интересные из этих писем и ответы редакции*

*Редакции в особенности важно знать оценку читателями первого номера жунала, чтобы мы могли судить, правильно ли выбран нами метод работы.*

*РЕДАКЦИЯ*

**В СОСТАВ СОТРУДНИКОВ**

**ЖУРНАЛА „НАУКА И ЖИЗНЬ"**

**ПРИГЛАШАЮТСЯ**

**В. Авдиев, И. Авербах, И. Агол, Г. Акимов, В. Александров, В. Алехин, И. Алимарин, Б. Андреев, А. Архангельский, А. Архангельский, Б. Архангельский, А Афанасьев, А. Багдасаров, О. Бадер, К. Баев, А. Баландин, Л Балашев, Н. Баранский, А Барков, В Барков, М. Барон, Барсуков, А. Бах, И. Башилов, П. Беликов, Л. Берг, А. Беркенгейм, А. Блохин, Д Блохинцев, А. Богомолец, Н. Богуславская, П. Бондаренко, А. Борзов, Л Бызов. Г. Боссе, А. Бочвар, д-р Брейтбург, Э Брицке, В. Броннер, Е. Брумберг, С. Будкевич, Н Бурденко, М. Бурский, Н. Бухарин, Н. Вавилов, С. Вавилов, П. Валескалн, В. Варсанофьева, Б. Веденеев, Н. Веденеева, А. Векслер, И. Великанов, А Венедиктов, К. Вентман, В. Вернадский, Б. Верховский, В. Визе, А. Винтер, К. Висконт, Б Вишневский, В. Волгин, Н Воронцов, С Вольфкович, Б. Воронцов-Вельяминов, Гайель, В. Галактионов, Д. Галанин, Ф. Гальперин, Т. Гелах, Н Гельперин, Б. Герасимович, А. Гертун, А. Герцен, А. Гершун, В Гессен, С Глазенап, Глуздовский, Н Горбунов, В. Горелейченко, А. Горький, М Гремяцкий, Григорович, Гросгейм, Л Грошев, И Губкин, Г. Гурев, Гусев, Б. Дениоович, Б. Добрынин, Н Дороватовский, П. Дубов, В. Дубянский, Дунаевский, И. Егиазаров, Б. Житков, П. Жуковский, Б. Завадовский, М. Завадовский, А Заварицкий, А. Замков, А Захаров, Н. Зелинский, д-р Зельбер, В Золотарев, Е. Иванов, И. Иванов, И. Иванов, Н. Изгарышев, В. Ильинский, Н Идельсон, А Иоффе, С. Иоффе, В. Каган, А. Кадик, И. Казаков, И Казарновский, В. Каменецкий, С. Капланский, Г. Карпетченко, Г. Кассиль, Н. Кац, Д. Кашинцев, Х. Каштоянц, Г. Кекчеев, Б. Келлер, Кизель, П. Киндяков, Н. Кичунов, Б Козополянский, В Колбановский, Э. Кольман, Н. Кольцов, Ф. Колясев, В. Комаров, С. Конобеевский, М. Кончаловский, А. Колпакова, П. Корзуев, Корницкий, Кирничев, М. Косвен, Т. Кравец, О Красовская, В. Крейтер, Л. Кречетович, С. Кривцов, А Криштофович, Г. Кржижановский, С. Криворуков, А. Криницкий, Е. Кронман, Б. Кузнецов, Р. Куницкий, Н. Курнаков, Л Курсанов, М. Лапин, Лацер, А. Лебедев, В. Лебедев, В. Лебедев, М. Левин, С. Левит, А. Лежава, О, Лепешинская, Е Лискун, Г. Ломов, А. Лунц, М. Лурье, В. Любименко, Н. Львов, Г. Макаров, А. Максимов, Д. Максутов, П. Мантейфель, Г. Меерсон, К. Мейер, Г. Меллер, д-р Менделева, Н. Мещеряков, Б. Меншуткин, Г. Мещерский, Н. Микулин, Е. Милановский, Н. Минлос, К. Миротворцев, А. Михайлов, М Мицкевич, И. Мичурин, И Молодых, П. Молчанов, Н. Морозов, В. Мотылев, Л. Мысовский, М. Навашин, Д. Наливкин, С. Наметкин, А. Немилов, М. Нестурх, Г. Неуймин, В Никольский, К. Никольский, И. Никшич, Д. Новогрудский, И. Нови, А Носов, Б. Нумеров, Ш. Нюренберг, В. Обручев, С. Обручев, К. Огородников, В. Одинцов, Л. Опочинина, А Орлов, М. Осадчих, Н. Павловский, Н. Палладин, И. Пашинцев, В. Пашкевич, Я Перельман, Е. Перепелкин, Д. Перкин, Н. Песков, Г. Петров, А Петровский, Д. Плетнев, М. Плисецкий, К. Покровский, И. Полак, А. Половинкин, М Потемкин, М Пригоровский, Н. Прилежаева, М. Прозин, Прокофьев, Д. Прянишников, М. Радовский, Г Раутьян, М. Рафес, П. Ребиндер, А. Реформатский, А. Рихтер, Рогинский, И. Роцен, Б. Ржаницын, В. Рудаш, Н. Румянцев, Г. Сабинин, М Савостьянов, А. Самарцев, Р. Самойлович, А. Сапегин, Е. Сахарова-Вавилова, Е. Святловский, Н Семашко, В. Семенов-Тян-Шанский, Семевский, А. Серебровский, И. Сидорин, Смурин, С. Соболь, Н. Соколов, А. Сперанский, Н Страхов, В. Сукачев, Я Сыркин, И. Тагер, М. Темкин, Г. Тихов, Л Туммерман, Я. Урановский, Е. Успенский, М. Усов, Г. Ушаков, Федоров, Н. Федоровский, Б. Федченко. А, Ферсман, А. Флаксерман, Ю. Флаксерман, К. Фляксбергер, А. Фомин, Г. Франк, Д. Френкель, Я. Френкель, Ю. Фролов, А. Фрумкин, С. Хайкин, И. Хвостиков, д-р Хольцман, Н. В. Хотляник, П. Худяков, Д. Цейтлин, Л Цетлин, С. Чаплыгин, А. Чернов, А Чернышев, С. Черняев, С. Чефранов, Чижевский, В. Чичинадзе, А. Чудов, Ю. Шаксель, Б. Шаревская, А. Шатенштейн, Л Шелепин, К. Шестовский, П. Шкварников, М. Шкраб, О. Шмидт, Г. Шмидт, П. Шмидт, Ю. Шокальский, П Шорыгин, Б. Швенцер, Э. Шпольский, В Шульц, И. Щукин, Я. Эдельштейн, Н. Юшкевич, Якуб, Е. Янишевский, А. Ярхо и др.**

**Цена 75 коп.**

***В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ НАМЕЧ... ...ОМЕЩЕНИЕ СЛЕДУЮЩИХ СТАТЕЙ:***

Акад. **А. Н. Бах** — Технология связывания азота почвы бактериями.

Акад **И. М. Губкин** — Роль геологии в разрешении задач тяжелой промышленности

Акад **С. И. Вавилов** — I Из истории физики II Физика и астрофизика.

**Н. Л. Мещеряков** — Биография Ф Энгельса.

Проф **Фляксбергер** — Мировая коллекция пшениц и ее использоавние

**М. С. Радовский** — Искусственное осеменение сел-хоз. животных.

**С. Е. Грушевой** — Ржавчина хлебов

Проф **А. А. Максимов** — Ф Энгельс и естествознание.

Проф **В. Ф. Каган** — Есть ли еще место творчеству в области математики?

Проф. **А. А. Михайлов** — Эфект Эйнштейна.

**Н. Н. Львов** — Расширяющаяся вселенная

Проф **Г. А. Тихов** — Атмосфера планет

Проф **Б. П. Герасимович** — Строение вселенной

Проф **И. Ф. Полак** — Солнечная корона

Проф **Л. В. Мысовский** — Что мы знаем о космических лучах

Проф **Т. П. Кравец** — Фотографическая пластинка

**Д. Д. Галанин** — Электронный микроскоп

Проф **С. Т. Конобеевский** — Волны материи

Проф **М. М. Пригоровский** — Угольная база СССР

Проф **А. Н. Заварицкий** — Вулканы СССР

Проф **Е. В. Иванов** — Геологическая история Средней Азии.

Проф **И. Я. Башилов** — Новые источники радия.

Проф **А. А. Бочвар** — Новые сплавы

Проф **Б. Н. Верховский** — Как организовать химическую лабораторию любителя?

**Б. П. Денисович** — Иод и бром из природных вод

**П. С. Киндяков** — Вновь открытые элементы экацезий и иллиний.

Проф **П. М. Жуковский** — Переделка растения

Проф. **М. А. Лурье** — Новые методы получения синтетического каучука.

**Г. А. Меерсон** — Сверхтвердые сплавы

Проф **С. С. Наметкин** — Природные газы и их использование.

Проф **А. Н. Реформатский** — Вопросы химического самообразования.

Проф **Я. К. Сыркин** — Природа химической связи

**Б. М. Шпенцер** — Химия и оборона.

Проф **П. А. Мантейфель** — О научных работах Зоопарка.

**О. Ю. Шмидт** — Исследование Арктики в Советском Союзе.

**Н. С. Доровaтовский** — О перелете птиц

**И. В. Мичурин** — Многолетнее тыквенное растение из Южно-Уссурийской Сибирской тайги.

Проф **С. Г. Левит** — Новое о генетике человека.

Проф. **Г. А. Шмидт** — Механика развития (современное состояние вопроса)

**А. М. Лежава** — О субтропиках

**А. Н. Реформатский** — О Д И. Менделееве.

**Н. А. Семашко** — Медицина и Октябрь

Проф **Ю. В. Фролов** — Влияние ультракоротких волн на животные организмы

**Л. Л. Балашев** — Фосфориты в сельском хозяйстве Союза.

**Я. С. Эдельштейн** — Из истории исследования азиатской части СССР

Проф **А. А. Чернов** — Новый каменноугольный район на Печоре.

Проф **В. А. Каменецкий** — Картографическая изученность СССР

**Н. П. Горбунов** — О памирской экспедиции

Проф **Г. М. Франк** — Что такое митогенетические лучи

**М. А. Барон** — Что такое митогенетические лучи

Акад **В. П. Волгин** — Академия наук СССР на новом этапе.

**В. Е. Мотылев** — Большой советский атлас мира

Проф **А. С. Серебровский** — Гибридизация животных

Проф **М. С. Навашин** — Семена и годы.

Проф **Б. М. Завадовский** — Новые методы гибридизации в животноводстве.

Проф **В. Л. Александров** — Самолеты будущего.

Д-р **Богдасаров** — О переливании крови.

Д-р **И. Н. Казаков** — Лизатотерапия.

Д-р **Брейтбург** — Сахарная болезнь и новые методы ее лечения

Д-р **А. А. Замков** — О лечении малярии гравиданом

**О. Н. Бадер** — Результаты археологических исследований при проведении канала Волга—Москва

**А. Я. Кадик** — Препарат д-ра А А Замкова «гравидан» и его применение

**М. Ф. Нестурх** — Общественная жизнь обезьян.

**А. И. Ярхо** — Расовые исследования в СССР.

Проф **В. К. Никольский** — Почему делят историю на древнюю, среднюю и новую

**В. В. Рудаш** — Юбилей выхода книги Энгельса «Происхождение семьи, частной собственности и государства»

**А. Флаксерман** — Дирижабль, его устройство и применение

Акад **А. Ф. Иоффе** и проф. **Ф. Колясев** — Физика в агрономии.